PLACER Y TERNURA EN LA EDUCACIÓN

Hacia una sociedad aprendiente

HUGO ASSMANN

Prólogo de Leonardo Boff



narcea





La pregunta ¿qué significa hoy «aprender»? se aborda en este libro de un modo nuevo e insólito. El autor hace confluir en un único escenario de reflexión, bajo una *perspectiva transdisciplinar,* los avances de las tecnologías de la información y de la comunicación, las novedades de las biociencias, las investigaciones sobre el cerebro humano, las profundas transformaciones de la vida cotidiana y las nuevas amenazas de la exclusión social. Las biociencias han descubierto que los procesos de la vida y los procesos de aprendizaje son, en el fondo, una misma cosa. Y el nuevo contexto tecnológico de la sociedad del conocimiento convierte al *«aprendizaje durante toda la vida»* en un imperativo de supervivencia. En este contexto, los frutos de la educación se pueden resumir ya en conocimientos acumulados; la educación debe preocuparse por propiciar *ecologías cognitivas que faciliten experiencias de aprendizaje* y posibiliten la competencia de cada persona y de la sociedad misma para seguir aprendiendo.

Los capítulos de este libro se pueden leer por separado, pero se estructuran en su conjunto en torno a un amplio *Glosario* de términos, en los que el autor, junto a describir su contenido, expresa las relacio nes que éstos tienen con el ámbito pedagógico.

Placer y ternura en la educación significa el deseo profundo del autor por «reencarnar» la educación, por imbuir de un nuevo encanto la hermosa tarea de educar. Significa vivenciar las implicaciones pedagógicas del hecho de que los procesos cognitivos y los procesos vitales son, en el fondo, una misma cosa. Se trata de hacer posible el encuentro, siempre deseado, del vivir con el aprender, entendido como un proceso de autoorganización, desde el plano biofísico hasta e! i-do de los ámbitos sociales, para lograr una sociedad «aprendiente», es decir, una sociedad en proceso permanente de aprendizaje, en la que tengan cabida todos los seres humanos, sin distinciones ni exclusiones.

Hugo Assmann, filósofo, sociólogo especializado en comunicación social y teólogo, es actualmente profesor en los programas de Postgrado en Educación de la UNIMEP, Piracicaba. en Sao Paul Ha sido profesor visitante en numerosas universidades de Europa y Latinoamérica. Cuenta con numerosas y conocidas publicaciones, editadas en varios idiomas.

Ha prologado este libro otro gran autor. Leonardo Boff.



Placer y ternura en la educación
Hacia una sociedad aprendiente

Hugo Assmann

Prólogo de LEONARDO BOFF

NARCEA, S. A. DE EDICIONES
MADRID

Dr. Federico Rubio **y** Galí, **9. 28039** Madrid
narcea@narceaediciones.es

www.narceaediciones.es

Título original: *Reencantar a Educacao, Rumo a sociedade aprendente*
Traducción: Alberto Villalba

I.S.B.N.: 84-277-1391-6
Depósito legal: M-11.009-2002

Fotocomposición: M.T., S.L. Av. Filipinas, 48. 28003 Madrid
Imprime CLM. 28946 Fuenlabrada (Madrid)

Indice

III. El tiempo pedagógico: *Cronos* y *Kairós* en la sociedad aprendiente

Prólogo

Hugo Assmann es un pensador inquieto. Atento a los mínimos cambios que se producen en la sociedad y en las fronteras de los nuevos conocimientos. Sabe acoger con sentido muy crítico las diversas aportaciones y sabe traducirlas a los contextos concretos donde se juega el destino de las comunidades humanas y de las personas. Aunque se entusiasme con los nuevos avances técnico-científicos, nunca elude las cuestiones que realmente importan: ¿En qué medida las técnicas de información y de comunicación y los muchos saberes que existen ayudan a poner la vida por delante de la muerte? ¿Propician una sociedad donde todos puedan caber? Dicho de otro modo: se preocupa por las dimensiones ético-políticas y pedagógicas de todo el conocimiento. Así, se sitúa en la mejor tradición humanística donde se incluyen modernamente nombres como Einstein, Prigogine, Carl *Sagan y otros.*

Assmann acepta el reto que nos plantea la nueva fase de la humanidad: la aparición de la dimensión planetaria *y de la* sociedad del conocimiento. *Estamos inmersos en complejos procesos interactivos que transmutan las clásicas categorías de espacio y tiempo. La humanidad se descubre reunida en un solo lugar; esto es, en el mismo planeta tierra, nuestra casa común. Los avances de las ciencias de la tierra y de la vida transforman nuestra cosmología, es decir, nuestra imagen del universo y de la misión del ser humano dentro de él.*

¿Cómo socializar tales avances? ¿Cómo hacer que los seres humanos se sientan integrados y no víctimas de la insensibilidad social y ética que comportan las lógicas de exclusión que aún predominan en el escenario histórico?

Se plantea un imperativo ineludible: ¿Cómo educar? ¿Cómo aprender? La emergente sociedad del conocimiento radicaliza estas cuestiones. Hoy día sabemos, a partir de las Ciencias de la Vida y de las teorías del cerebro/mente, que aprender no se puede reducir a una apropiación de los saberes acumulados por la humanidad. Se aprende no sólo con el cerebro ni sólo en la escuela. Se aprende durante toda la vida y mediante todas las formas de vivir. Procesos cognitivos y procesos vitales se encuentran. Son expresiones de la autoorganización, de la complejidad y de la permanente conectividad de todos con todos, en todos los momentos y en todas las fases del proceso evolutivo. Conocer es un proceso biológico. Cada ser, principalmente el ser vivo, para existir y para vivir tiene que flexibilizarse, adaptarse, reestructurarse, interactuar, crear y coevolucionar, tiene que convertirse en un ser que aprende, en un sujeto aprendiente. En caso contrario, muere. Así ocurre también con el ser humano.

La sociedad del conocimiento es una sociedad que aprende, una socieddad que, como la vida, se flexibiliza, se adapta, instaura redes de relaciones y crea. Educar es tener experiencias de aprendizaje personal y colectivo.

El presente libro de Hugo Assmann aborda todas estas cuestiones en diálogo con la mejor bibliografía científica mundial. Quizá ningún otro autor muestre tanta Versatibilidad, vigilancia crítica, capacidad analítica y al mismo tiempo sintética, en beneficio de un diálogo amplio y creativo con las nuevas fronteras del saber contemporáneo como él. Le agradecemos ese hecho que supone un inmenso trabajo de lectura, diálogo, traducción y creación para el contexto educativo.

Y todo está escrito con levedad y actitud placentera, como quien encanta y forzosamente seduce.

LEONARDO BOFF

Introducción

Este libro se me fue ocurriendo sin que pudiese, literalmente impedirlo. No es que sea fruto de cualquier tipo de presión u orden externos. Como otros textos anteriores, representa un retorno, por suerte hoy más tranquilo y abierto, del sentido de opciones antiguas y vigentes. Éstas fueron y son básicamente dos:

— La primera, el deseo de aproximarme a una forma de pensar que tenga como tema principal que haya *vida antes de la muerte.* De ahí la insistencia en pocos temas como: corporeidad, unidad entre procesos vitales y cognitivos, placer, autoorganización de lo viviente, complejidad, etc.

— La segunda, seguir abrazado al sueño de una sociedad donde quepan todos. De ahí mi crítica a las lógicas de exclusión, la denuncia de la insensibilidad social y el énfasis por una conversión a la solidaridad.

El libro fue surgiendo, en cierto modo, en torno a los conceptos que integran el *Glosario,* que aparece en la segunda parte de la obra, titulado *Aprender en la era de las redes.* Por este motivo, el *glosario,* está situado en el centro y nc al final del libro. Esto en lo que se refiere al proyecto, no necesariamente al procedimiento de escritura, donde todo —en mi caso— nace siempre en fragmentos, mediante mensajes que se cruzan, casi hipertextualmente.

Por suerte, en la era de Internet no se esperan ya libros terminados. La era de los tratados ya pasó. Poco a poco nos vamos habituando a pensar en forma de red, coherentes con la trama de la vida. Con tantos nuevos conceptos emergentes, relacionados con una visión renovada de la Pedagogía, descubrí que no sería un atrevimiento exagerado hacer pública la lista de asuntos que me gustaría estudiar.

¿Quién dudaría que la educación es, hoy más que nunca, la más avanzada tarea social liberadora? He tenido la suerte, especialmente en estos últimos años, de hablar para una media anual de tres a cuatro mil profesoras y profesores (y dialogar con ellos) principalmente profesionales de la educación primaria y secundaria, en varios Estados de Brasil. Aprendí mucho también de mis alumnos, de sus trabajos y tesis de doctorado que me ayudaron a mejorar las preguntas que se reflejan en este libro.

Al haber transcurrido ya más de treinta años, desde mi regreso a Brasil, quiero dedicar a todas esas personas este nuevo instrumento para pensar. Un agradecimiento grande igualmente para los colegas del Programa de Postgraduación en Educación de la UNIMEP (Universidad Metodista de Piracicaba, SP) por su tolerante y estimulante fraternidad. Para todas y todos, un abrazo.

HUGO ASSMANN

Unidad entre procesos vitales y procesos cognitivos: *Aprendiencia**

El vocablo "aprendizaje" debe dejar lugar a un nuevo vocablo *"aprendiencia"*, que expresa mejor, por su propia forma, este estado de "estar-en-proceso-de-aprender", esta función del acto de aprender que construye y se construye, y su categoría de acto existencial que caracteriza efectivamente el acto de aprender, indisociable de la dinámica de los seres vivos. En TROCMÉ-FABRE, Héléne: *Apprendre aujourd'hui dans une Université apprenante.* Texto presentado en el Congreso Internacional de Lucarno, Suiza, 30 de abril a 2 de mayo de 1997.



1

Sociedad aprendiente y sensibilidad solidaria

LA HISTORIA HUMANA HA ENTRADO EN UN CAMBIO SIN PRECEDENTES

¿LAS TECNOLOGÍAS de la información y de la comunicación (TIC) aumentan o disminuyen las posibilidades de una educación para la solidaridad? ¿La conectividad de la era de las redes ayuda a crear condiciones favorables para una sensibilidad solidaria? Preguntas como éstas no se pueden contestar con un simple sí o no. Sólo tienen sentido si definimos un poco mejor lo que entendemos por era de las redes, cómo interfiere en la situación de empleo y en la exclusión social, y si cambia algo o no en la frágil predisposición humana para una convivencia solidaria.

La transición desde organizaciones sociales relativamente pequeñas a sociedades amplias y complejas se produjo en menos de tres siglos. En menos de un siglo se invirtió totalmente la proporción entre lo rural y lo urbano como "nicho vital" de la especie humana (desde el inicio del siglo XX, lo rural pasó a ser de más del 80% a menos del 20%, y en algunos países, a menos del 10%; lo urbano, de menos del 20% a más del 80%). Y ahora, en pocos decenios nos sumergimos en la sociedad de la información (SI) que ha venido para quedarse e intensificarse. No espera a nadie.

La profundidad y rapidez de la penetración de las TIC está transformando muchos aspectos de la vida cotidiana. Constituye una de las principales señas del actual período histórico. A lo largo de la evolución de la especie humana, nunca hubo mutaciones tan profundas y rápidas.

La revolución tecnológica en marcha es irreversible en sus aspectos básicos. Únicamente no es irreversible —y debemos luchar para que no lo sea— el sistema económico-político en donde está inscrita actualmente. La cuestión es, por tanto, si la lógica de exclusión y la Sociedad de la información (SI) son inseparables o si su coincidencia se debe sólo al predominio actual de la lógica del mercado.

Es innegable que la Sociedad de la información (SI) procede de las grandes transformaciones en marcha resultantes de las TIC. Pero la forma que está adoptando no es un mero hecho separable de las formas políticas y económicas de organización de las sociedades. Suponer eso significaría caer en el enfoque tecnicista. Precisamente por estar inscrita en una determinada opción económico-política —la de la globalización del mercado— la sociedad del conocimiento, además de ser un fenómeno tecnológico, se presenta como consustancial con un determinado proyecto político. Encierra inmensas potencialidades positivas, pero contiene igualmente una serie de riesgos. Es revelador que varios documentos oficiales de la Unión Europea[1] vengan señalando la urgencia creciente depolíticas públicas para afrontar las nuevas tendencias de exclusión: el fenómeno de la infoexclusión y de la "ausencia de empleo".

Por eso es importante señalar que esa rápida transformación se produce en un período histórico marcado, a escala mundial, por una estremecedora lógica de exclusión, acompañada de una disminución significativa de la sensibilidad solidaria. En la perspectiva del aumento de los índices de crecimiento económico, gran parte de la población mundial ha pasado a desempeñar la función de "masa sobrante".

LASOCIEDADDELCONOCIMIENTO, UNA *SOCIEDAD APRENDIENTE**

Los abundantes documentos oficiales de la Unión Europea sobre las mutaciones en el mundo actual resaltan tres choques básicos: el de la sociedad de la información, el de la mundialización y el de la civilización científica y técnica. A ese fenómeno complejo se refieren los diversos nombres utilizados: sociedad de la información (SI), sociedad del conocimiento *(knowledgc society),* sociedad aprendiente o discente *(learning society;* en francés, *société cognitive).* Los distintos nombres indican el énfasis en el enfoque analítico y en la propuesta sociopedagógica.

SI es la sigla aún predominante en los documentos de la Unión Europea, pero denota un cierto rango de apego tecnicista al código binario (bits). *Sociedad del conocimiento* es una terminología más rica. El conocimiento —y no los

[1] **Documentos aludidos. De la Unión Europea:** ***Libro verde. Vivir y trabajar en la SI: Prioridad de ¡a dimensión humana*** **(23/07/96);** ***Prioridad de la dimensión humana. Etapas siguientes*** **(julio de 1997);** ***Construir la sociedad europea de la información para todos. Ponencia final del grupo de expertos de alto nivel*** **(abril de 1997);** ***libro blanco sobre La educación y la formación: ENSEÑAR Y APRENDER. Rumbo a la sociedad cognitiva*** **(29/11/95). De Portugal:** ***Libro verde para a sociedade da informacao em Portugal*** **(mayo de 1997). Disponibles en Internet, http://www.ispo.cec.be ó http://europa.eu.int/en/comm y http://www.missao-si.mct.pt.**

* **Estimo que debemos adoptar definitivamente el vocablo "aprendiente". Ahorra circunloquios menos explícitos. Por lo demás, se impone por su uso consagrado y muy abundante en otros idiomas (ingl.** ***learner, learning society;*** **al. l*ernende Gesellschaft,* etc. cf. Glosario).**

simples datos digitalizados— es y será el recurso humano, económico y sociocultural más determinante en la nueva fase de la historia humana que ya ha comenzado. Con la expresión *sociedad aprendiente, sociedad que aprende* o *sociedad discente,* se pretende expresar qué la sociedad entera debe entrar en un estado de aprendizaje y transformarse en una inmensa red de ecologías cognitivas.

SOCIEDAD APRENDIENTE Y EMPLEO

La propuesta de una sociedad aprendiente, una sociedad que aprende —enfáticamente asumida por varios documentos de la Unión Europea— parece apostar todo a la ecuación entre educación y calidad de empleo como la vía para la superación de las exclusiones. Es innegable que esto implica, en cierto modo, una adecuación al predominio de la lógica del mercado. Los documentos a que aludimos sitúan la cuestión de la transformación del mundo del trabajo y la funcionalización de la educación pensando en un nuevo concepto de "empleabilidad", dentro de la mundialización marcada por un "pensamiento único". Sin salir de este marco, producen un discurso extenso sobre la importancia de la dimensión social, que caracterizaría el "modelo europeo". Este es idealizado en esos documentos como "imbuido de una fuerte ética de solidaridad".

La insistencia en las políticas públicas corre el riesgo de desempeñar sólo una función complementaria. En este punto me parece necesario lanzar una advertencia de alerta crítica. Prácticamente todo lo que se dice, a veces con lenguaje enfático y "preocupado", sobre la amenaza de nuevas exclusiones (infoexclusión, infopobres...) parece tender principalmente a destacar las dosis de infoalfabetización necesarias para que la lógica predominante del mercado pueda seguir vigente. Es bueno no olvidarse de ello para valorar numerosas alusiones a la importancia de las políticas públicas (en la sociedad de la información, se afirma, no todo puede quedar a merced de los mecanismos del mercado, etc.) y el esfuerzo —"conveniente"— de superar el tono neoliberal presente en documentos desde el comienzo de los años noventa (algunos documentos oficiales desde 1995 en adelante polemizan discretamente contra documentos anteriores).

Sería absurdo negar la relevancia de la educación para conseguir trabajo en el mundo actual. No se trata de cuestionar si la educación es una condición imprescindible para trabajar. Por tanto, tampoco se trata de cuestionar la urgencia de nuevos escenarios y nuevas formas pedagógicas para hacer que surjan experiencias de aprendizaje donde estén integradas las nuevas tecnologías, no como meros instrumentos sino como elementos coestructurantes.

Lo que hay que cuestionar es si esta condición necesaria es suficiente para la empleabilidad dentro de la lógica del mercado, tal como existe y opera actualmente (ya que son perfectamente imaginables otras formas de coexistencia entre mecanismos de mercado y políticas sociales públicas). La ecuación

educación/calidad de empleo/superación de ¡a exclusión, de hecho, simplista, se vuelve claramente ideológica cuando no viene acompañada de propuestas de implantación de políticas públicas para garantizar que la dinámica del mercado obedezca a prioridades sociales.

ERA DE LAS REDES Y SENSIBILIDAD SOLIDARIA

Los seres humanos no son "de modo natural" tan solidarios como parecen suponer nuestros sueños de una sociedad justa y fraternal. Por eso no conviene poner en segundo plano o en función de los supuestos tácitos el complicado problema de la educación —mejor dicho, ¡de la conversión!— individual y colectiva, imprescindible para que existan predisposiciones para una solidaridad efectiva, ya que ésta no cuenta con "instintos naturales" adecuados.

No es que los seres humanos sean "naturalmente" perversos o insolidarios, aunque ciertas tradiciones culturales y religiosas se hayan acercado a esa visión radicalmente negativa. Se pretende sólo recuperar el aspecto sabio y realista de los mitos (son muchos, en las distintas culturas) acerca de la "caída" o "corrupción". La cuestión del pecado original es una especie de clave interpretativa acerca de lo que se puede esperar de los seres humanos en la convivencia social.

Hoy día no faltan quienes tienen esperanza en una democracia que impregnara, hasta cierto punto, las propias características interactivas de buena parte de las nuevas tecnologías. Los documentos europeos también parecen apostar en esa dirección. La era de las redes estaría marcada básicamente por una dinámica menos jerarquizada. En el interior de las nuevas tecnologías no estarían surgiendo posibilidades inéditas de ampliación efectiva de la solidaridad universal entre los seres humanos.

¿Hasta qué punto es posible apostar por el potencial socializante, solidario y posibilitador de la democracia participativa que se quiere atribuir a las TIC? Desde el punto de vista puramente técnico, esta visión parece tener algún fundamento, ya que se trata de admirables recursos de contacto y relación humana. Mis escasos años de internauta asiduo me han llevado a sentir el mundo como un hipertexto de infinitas entradas, biblioteca inabarcable y relaciones gratas. Pero no olvidemos que las reservas de solidaridad acumuladas por la especie humana a lo largo de su evolución son muy frágiles, ya que acumulo también —quizá incluso genéticamente— predisposiciones antisolidarias.

La lógica de la exclusión ha arraigado en las instituciones del mundo de hoy. Y cuando se rechaza cualquier recaída en ilusiones estátalizadoras o adhesión a vanguardias iluminadas, sobra el arduo reto de crear instancias públicas que amparen e incentiven conversiones individúales y consensos solidarios. En ese sentido, la creación de lenguajes y campos teórico-prácticos de

sensibilidad solidaria —en último término, educar para la solidaridad— se plantea como la más avanzada tarea social emancipatoria.

Las características prometedoras de la era de las redes son, según muchas personas, la hipertextualidad, la conectividad y la transversalidad. Se trata de utilizarlas en beneficio de una educación solidaria, porque la bipolarización de la sociedad entre "inforricos" e "infopobres" está en contradicción con las oportunidades ofrecidas por el propio potencial tecnológico. Es preciso trabajar pedagógicamente el desequilibrio de los seres humanos en relación con las oportunidades contenidas en las obras de sus propias manos. El atraso ha pasado a ser, sobre todo, de las mentes y de los corazones.



2

"Reencantar" la educación

EDUCAR SIGNIFICA DEFENDER VIDAS

¿SER EDUCADOR o educadora es aún una opción de vida que entusiasma? ¿Se puede hablar de fascinación de la educación sin pecar de ingenuo? En el mundo actual, la privación de educación es una causa innegable de muerte. Nadie encuentra un lugar bajo al sol en la sociedad del conocimiento sin una flexibilidad adaptativa. El mundo se está transformando en una trama compleja de sistemas aprendientes. Hablar hoy día de nichos vitales —y no hay vida sin ellos— significa hablar de ecologías cognitivas, de ambientes que propician experiencias de conocimiento.

Las Ciencias de la Vida han descubierto que la vida es básicamente una persistencia de procesos de aprendizaje. Los seres vivos son seres que consiguen mantener, de forma flexible y adaptativa, la dinámica de seguir aprendiendo. Se afirma incluso que los procesos vitales y los procesos de conocimiento son, en el fondo, la misma cosa. Y esto sirve para las moléculas y todas las formas de manifestación de la vida, sin excluir a las instituciones sociales no esclerotizadas. Para resaltar aún más esa perspectiva que une procesos vitales y procesos de conocimiento hay algunas novedades fascinantes en la investigación sobre el cerebro/mente.

En este libro quiero hablar de esas cosas en clave *ascendente,* de motivación positiva para que la educación nos fascine. Sé que no basta con recurrir a algunos temas científicos para eliminar la desmotivación de muchos educadores, pero considero que puede ser útil.

La escuela debe ser un lugar agradable, pero sabemos que muchas veces no lo es. El panorama educativo es desolador, especialmente en las escuelas. Es tal el desprestigio de la profesión de educador en algunos países que a muchas personas les resulta ingenuo e idílico plantear directamente la propuesta de sumar esfuerzos para que, en nuestras escuelas, se pueda disfrutar de las experiencias de aprendizaje. La lucha por la revalorización y la redignificación salarial y profesional de los docentes ha adquirido tal prioridad que muchos de ellos no se acuerdan de anclarla también en el atractivo pedagógico de la experiencia educacional.

Las circunstancias son adversas. Necesitamos muchos frentes de lucha por la mejora de la educación. Pero no se puede ir bordeando eternamente la evidencia de que la calidad educativa pasa por el aspecto pedagógico. Esta es mi tesis de fondo. Me pregunto si los educadores no pierden puntos en sus luchas reivindicativas cuando no explicitan adecuadamente su opción clara en favor de la pedagogía.

La sospecha de corporativismo ya se ha expresado. No olvidemos que, también en las instituciones educativas, hay mucha gente aferrada a la mera negatividad. Donde se instaura ese ambiente, las reivindicaciones profesionales dejan de ser convincentes porque el estancamiento en la mediocridad pedagógica transforma esas reclamaciones en algo sin fundamento. Solamente educadores entusiasmados con su papel en la sociedad logran crear una opinión pública favorable a sus demandas.

¿Por qué cuando vamos a ver lo que se puede hacer aquí y ahora, los pseudoprogresistas y quienes no quieren nada suelen ir juntos y empujar en la misma dirección? ¿Se puede definir eso como resistencia socialmente propulsora? Es la hora de hacer, sin ingenuidades políticas, un esfuerzo para devolver de verdad a la educación su encanto, porque en ello está en juego la autovaloración personal del profesorado, la autoestima de cada persona implicada, además de que, sin afrontar el núcleo pedagógico de la calidad de la enseñanza, podemos estar siendo cómplices con el delito de un *apartheid* neuronal que, al no propiciar ecologías cognitivas, está, de hecho, destruyendo vidas.

Para los educadores, la primordial militancia e intervención política debería consistir en la propia mejora de la calidad pedagógica y socializadora de los procesos de aprendizaje. Desplegando esa bandera, aumenta la credibilidad para que sean atendidas sus reclamaciones. Las otras luchas —como la mejora salarial, la dignificación de la profesión docente, las infraestructuras, etc.— deben estar ancladas en propuestas pedagógicas.

EL "CONOCIMIENTO" SE HA CONVERTIDO EN IMPRESCINDIBLE

Las palabras "conocimiento" y "aprender" han vuelto a ejercer una fascinación casi mágica. Aparecen en todas partes. Ejemplos de esos nuevos lenguajes son: sociedad del conocimiento *(knowledge society);* sociedad aprendiente o discente *(learning society);* sistemas basados en el conocimiento *(knowledge based systems);* gestión del conocimiento *(knowledge management);* ingeniería del conocimiento *(knowledge engineering);* ecología cognitiva, etc.

Es sorprendente la cantidad de contextos en los que se ha instalado, en los últimos años, el debate sobre el conocimiento. No es de extrañar que se hable de aprendizaje **y** conocimiento en Economía. Ejemplos: El aprendizaje como proceso fundante de la conducta económica; *elementos* básicos *para una teoría económica del aprendizaje;* cultura empresarial orientada al aprendizaje;

evolución, aprendizaje y dinámica económica; nuevas configuraciones epistemológicas o "nuevos espacios del conocimiento", etc.

Las nuevas teorías sobre la gestión hablan de "ambiente de la organización basado en el conocimiento". Para muchos economistas, el mercado sería, ante todo, un conjunto dinámico de operaciones cognitivas a partir de las cuales estarían surgiendo constantemente las más variadas formas de conocimiento (destacando la formación de los precios, etc.), sin necesidad de intenciones conscientes. En esa visión, el mercado sería básicamente una gran máquina cognitiva, esto es, generadora de conocimientos y experiencias de conocimiento.

En cuanto al mercado, no creo que se pueda negar que constituye realmente un complicado sistema de interacciones cognitivas. Sin embargo, se cae en una falacia cuando se le atribuye una tendencia solidaria congénita capaz de resolver por sí solo, de forma gradual y segura, todos los problemas sociales. En el mercado coexisten las tendencias de inclusión y de exclusión; en general, predomina la lógica de la exclusión. De ahí la necesidad de intervención de instancias políticas que establezcan marcos de referencia solidarios para la dinámica del mercado.

El supuesto monopolio del *homo sapiens-sapiens* en lo que se refiere al verbo "conocer" se ha derrumbado con increíble rapidez en los últimos decenios. Tanto en las biociencias como en la informática avanzada ha ido surgiendo una casi indisolubilidad entre los conceptos de *agentes cognitivos y sistemas cognitivos.* Hoy día, la noción de agentes cognitivos se aplica a un gran número de "sistemas basados en el conocimiento".

La atribución de la capacidad activa de conocimiento y aprendizaje se aplica, de ese modo, a vegetales, animales y máquinas "inteligentes". Muchos amplían el concepto de sistema cognitivo complejo a los ecosistemas (nichos que propician y albergan unas u otras formas de vida) y sistemas socioorganizativos (empresas, instituciones).

En resumen, el debate sobre el conocimiento abarca hoy todos los procesos naturales y sociales donde se generan formas de aprendizaje; a partir de ahí se tienen en cuenta dichas formas. Todo lo que es capaz de aprender ejecuta procesos cognitivos. Ante tendencias reductivistas, no se deben descartar las enormes diferencias de grado y nivel en esas operaciones cognitivas. Un tema clave para la escuela del futuro es, sin duda, la interactividad cognitiva entre aprendientes humanos y máquinas "inteligentes" que también "aprenden".

La novedad consiste en que ha surgido un rasgo común, es decir, un conjunto innegable de grandes semejanzas entre los más diversos sistemas cognitivos complejos. Bajo este punto de vista, desaparecen las fronteras diferenciadoras entre ellos, que antes parecían evidentes. Sobre las sorprendentes similitudes entre esos sistemas progresan con rapidez ciertas propuestas teóricas. Por eso es inevitable que comencemos a familiarizarnos con ese tipo de lenguajes.

Es preciso captar bien un punto fundamental: *procesos vitales y procesos cognitivos se han vuelto prácticamente sinónimos,* tanto para las biociencias como para los mentores de la *"vida artificial".* Esto significa adoptar una definición nueva de lo que se entiende por *"vida" y* también de lo que denomina *"conocimiento".*

Las consecuencias de esta *revolución conceptual* para la *actuación pedagógica* son tremendas. Donde no se propician procesos vitales, tampoco se favorecen los procesos de conocimiento. Esto es válido tanto en el plano biofísico como en la interrelación comunicativa en todos los niveles de la sociedad.

La pedagogía escolar debe ser consciente, por un lado, de que no es la única instancia educativa, pero, por otro, no puede renunciar a ser la instancia educativa que tiene la función peculiar de crear conscientemente experiencias de aprendizaje, reconocibles como tales por los sujetos implicados. Para adquirir esa consciencia debe estar atenta, sobre todo, al hecho de que la corporeidad aprendiente de seres vivos concretos es su referencia básica de criterios.

EDUCAR ES LA TAREA SOCIAL EMANCIPATORIA MÁS AVANZADA

Parece innegable que el hecho principal del mundo actual son las lógicas de exclusión y la extensión de la insensibilidad que las acompaña. ¿Cómo hacer frente a esto? Imaginemos algo bastante previsible: en el plano mundial y nacional, no existen, en el horizonte del futuro próximo, políticas económicas y sociales orientadas a salvar todas las vidas humanas existentes, incluso cuando se dan ya las condiciones científicas y técnicas para hacerlo. En las condiciones actuales de productividad, el hambre se ha convertido en un absurdo inaceptable; pero no existen consensos políticos para eliminarla de una vez. La educación tendrá una función determinante en la creación de la sensibilidad social necesaria para reorientar a la humanidad.

A primera vista, ese cuadro parece dar la razón a quienes afirman que la educación debe orientar sus mayores esfuerzos a la toma de conciencia política. Afrontar políticamente la insensibilidad podría parecer el mejor camino. Sin embargo, sabemos que ciertas formas de politización excesiva del debate educativo dejaron en lugar secundario la preocupación por la mejora pedagógica como tal. No se supo igualar la eficiencia educativa con la sensibilidad solidaria. Dada la escasa actitud solidaria de las instituciones y normas que han logrado predominar en el planeta, se ha vuelto imposible aislar las opciones políticas solidarias de la larga marcha a través de las instituciones. ¿Será que no ha llegado aún la hora de conjugar, de forma innovadora, las experiencias efectivas de aprendizaje con la creación de una sensibilidad solidaria?

Está surgiendo una *hipótesis desafiante:* la humanidad ha entrado en una fase en la que ningún poder económico o político es capaz de controlar la explosión de los espacios del conocimiento. Internet es un ejemplo para entender lo que se pretende decir con estas hipótesis. Por eso, la dinamización de los espacios del conocimiento se ha convertido en la tarea emancipatoria políticamente más significativa. Dicho de otro modo, parece que ha abierto una brecha entre acumulación de capital y explosión y difusión de los conocimientos. Si eso fuese verdad, corresponde a la educación penetrar a fondo en esa brecha.

La acumulación de capital, que se financió mediante los beneficios directos del proceso productivo, no es ya su vector más importante, no consigue reproducirse ya en el ámbito del control y dirección de los conocimientos y de las opiniones. Pese a los innegables esfuerzos del gran capital para mantener un hipercontrol de la "cultura", de los lenguajes y de las conductas, surgen múltiples descontroles y filtraciones alternativas, especialmente en el plano de los valores.

Ante ese cuadro, no deberíamos permanecer en el mero discurso de la resistencia crítica, sino que se trata de ocupar, de forma creativa, los accesos al conocimiento disponible y gestionar, de modo positivo, propuestas de dirección de los procesos cognitivos —de los individuos y de las organizaciones colectivas— para conseguir metas vitalizadoras del tejido social.

Los conceptos clásicos del poder hace ya mucho tiempo que no dan cuenta de los acontecimientos. La desregulación, exigida por el mercado en el plano de la iniciativa económica, se transforma en un potencial, que desborda todos los controles, cuando lo que se desregula se llama información, conocimiento, cultura, ritos y valores.

En resumen, la sociedad del conocimiento supone, incluso y sobre todo, un esfuerzo casi desesperado para hacer simétricos los controles en la esfera del conocimiento. Pero las disimetrías y descoordinaciones aparecen por todas partes. Sobre el trasfondo de esa hipótesis compleja, surge —por vez primera en la historia humana— la posibilidad de relacionar íntimamente el potencial innovador del conocimiento con la propia esencia creativa de la vida.

Los procesos cognitivos y vitales descubren su lugar de encuentro, marcado desde siempre, en el centro de lo que es la vida, como proceso de autoorganización, desde el plano biofísico hasta el de los ámbitos sociales; la vida quiere seguir siendo vida —la vida que se "gusta" y que se ama— y anhela ampliarse en más vida. La producción y reproducción biológica y social de la vida no se deja encuadrar en esquemas econométricos, porque los seres vivos entrelazan necesidades y deseos de un modo mucho más complejo. Ambos forman un tema unificado.

Los socialismos "reales" no supieron tener esto en cuenta y actuaron de modo unilateral dando prioridad a las necesidades elementales. Por otro lado, el capitalismo siempre fue maestro en manipular deseos y postergar la satis-

facción universal de las necesidades elementales. De ahora en adelante tenemos que actuar con una visión antropológica más compleja. Sin fomentar la libertad de los deseos, el respeto de los intereses y el impulso a las iniciativas, no se desencadena la productividad de cualquier tipo, a no ser mediante indeseables mandos centralizados. Después de la truculencia irracional del neoliberalismo desenfrenado, con el recrudecimiento de las tendencias de exclusión, la lucidez política se ha vuelto difícil. Pero está claro que no podrá repetir la propuesta de los estatismos burocratizantes e improductivos ni la neoliberal, actualmente vigente, del desenfreno de la apropiación privada de los frutos del trabajo humano acumulado en el progreso de la ciencia y de la tecnología y de la productividad del trabajo.

La humanidad ha llegado a una encrucijada ético-política, y según todos los indicios, no encontrará salidas para su propia supervivencia, como especie amenazada por sí misma, en tanto no construya consensos sobre cómo incentivar conjuntamente nuestro potencial de iniciativas y nuestras frágiles predisposiciones hacia la solidaridad. Ese potencial para crear y esa apertura para compartir no se igualan bajo órdenes e imposiciones. Por antigua que pueda parecer la idea, sin profundas conversiones antropológicas, traducidas en consensos políticos construidos de modo democrático, no surgirá una convivencia humana en donde no falte ni la riqueza de bienes disponibles ni el deseo de saber convivir en medio de las diferencias.

Una sociedad donde todos tengan sitio sólo será posible en un mundo donde quepan muchos mundos. La educación se enfrenta a la apasionante tarea de formar seres humanos para quienes la creatividad y la ternura sean necesidades vitales y elementos definitorios de los sueños de felicidad individual y social.

PLACER Y TERNURA EN LA EDUCACIÓN

El ambiente pedagógico tiene que ser un lugar de fascinación e inventiva: no inhibir sino propiciar la dosis de ilusión común entusiasta requerida para que el proceso de aprender se produzca como mezcla de todos los sentidos. Transformación de los sentidos y significados, y potenciación de todos los sentidos con los que captamos corporalmente el mundo. Porque el aprendizaje es, antes que nada, un proceso corporal. Todo conocimiento tiene una inscripción corporal, y que venga acompañada de una sensación de placer no es, en modo alguno, un aspecto secundario.

Necesitamos volver a introducir en la escuela el principio de que toda la morfogénesis del conocimiento tiene algo que ver con la experiencia del placer. Cuando está ausente esta dimensión, el aprendizaje se convierte en un proceso meramente instructivo. Informar e instruir acerca de saberes ya acumulados por la humanidad es un aspecto importante de la escuela, que debe ser, en este sentido, una central de servicios cualificados. Pero la experiencia del aprendizaje

implica, además de la instrucción informativa, la reinvención y construcción personalizada del conocimiento. Y en eso, el placer representa una dimensión clave. La educación que pone el énfasis en una visión de la acción educativa como enseñanza y producción de experiencias de aprendizaje, resulta fascinante.

La vida "se saborea". Por eso, los educadores deberían analizar de qué modo la vida de los alumnos es una vida concreta que, en su más profundo dinamismo vital y cognitivo, siempre se gustó a sí misma, o, al menos, lo intentó y lo vuelve a intentar; a no ser que la propia educación cometa el delito de anular esa dinámica vital de deseos de vida, transformando a los que aprenden en meros receptáculos de instrucción, al pensar sólo en la "transmisión de conocimientos" supuestamente ya preparados.

Dentro de esta perspectiva, la atención a la morfogénesis (surgimiento de las formas) del conocimiento nos lleva a temas como los siguientes:

- aprender es un proceso creativo que se autoorganiza
- todo conocimiento tiene una inscripción corporal del conocimiento
- la dinámica de la vida **y** la del conocimiento están unidas
- el placer como dinamizador del conocimiento
- urge cuidar **y** volver a flexibilizar los lenguajes pedagógicos[1]

La cuestión sobre la calidad cognitiva **y** social de la educación se debe afrontar, primordialmente, desde un eje pedagógico, es decir, a partir de la experiencia del placer de estar conociendo.

CARÁCTER ***PLURISENSORIAL*** DEL CONOCIMIENTO

El debate sobre la pedagogía postmoderna vuelve a resaltar el carácter plurisensual —prefiero ese vocablo al de "plurisensorial"— del conocimiento vinculado a la interacción entre certezas e incertidumbres, en los procesos adaptativos que nos impone la vida real. La concepción dinámica del cerebro/mente es particularmente importante para ese debate **y** resalta una pedagogía que acepte trabajar con esa interacción de certeza e incertidumbre. Nuestro cerebro/mente está neuronalmente predispuesto para tratar las vacilaciones, soportándolas **y** superándolas, según le convenga. Esta es una de las cualidades más fascinantes del placer

El cerebro/mente está hecho para la fruición del pensar. Por eso, el énfasis en el "pensar propio" —no sólo como pensamiento que consigue tomar forma **y** articularse, sino también como una experiencia humanamente placentera— es un tema pedagógico fundamental. El conocimiento sólo emerge en su dimensión vitalizadora cuando tiene algún tipo de vinculación con el placer.

' Me detengo en esos temas en mi libro *Metáforas novas para reencantar a educacao. Epistemología e didática.* Piracicaba, UNIMEP, 1996; 2* ed, 1998.

En los últimos años se ha activado, como nunca antes, el debate sobre la "inteligencia emocional". Hace poco, el médico y filósofo colombiano Luis Carlos Restrepo publicó un libro que rápidamente se convirtió en un éxito de ventas. Su título es *El derecho a la ternura.* En esta obra, el autor reflexiona sobre las exigencias pedagógicas y sociales de nuestro cerebro/mente. Tomo algunos párrafos de esa obra:

> "El debate que separa la inteligencia de la afectividad parece tener su origen en que —frente a una percepción mediada por el sentido del tacto, del gusto o del olfato— occidente prefirió el conocimiento a través de los exteroceptores, es decir, los receptores a distancia o externos, como son los sentidos de la vista y del oído. Nuestra cultura es visual-auditiva. Se trata de un condicionamiento tan certero que los Padres de la Iglesia y el propio santo Tomás de Aquino concibieron el cielo como un paraíso visual, donde tendríamos, por toda la eternidad, la visión beatífica de Dios, excluyendo la posibilidad de un cielo táctil, dado que, ya aquí, en la tierra, habían censurado el sentido del tacto.
>
> La escuela, heredera auténtica de la tradición visual-auditiva, funciona de tal modo que para asistir a las aulas bastaría que los niños tuviesen un par de ojos, oídos y manos, quedando excluidos, para su comodidad, los demás sentidos y el resto del cuerpo. Si pudiese hacer cumplir una orden de ese tipo, la escuela pediría a los niños que viesen el aula solamente con sus ojos y oídos, tal vez acompañados de la mano en la actitud de agarrar un lápiz, dejando el resto del cuerpo bien guardado en casa. (...)
>
> No cabe duda de que el cerebro necesita el abrazo para su desarrollo, y las más importantes estructuras cognitivas dependen de este alimento afectivo para alcanzar un nivel adecuado de competencia. No debemos olvidar, como Leontiev destacó hace bastantes años, que el cerebro es un auténtico órgano social, necesitado de estímulos ambientales para su desarrollo. Sin apego afectivo, no puede alcanzar sus cumbres más elevadas en la aventura del conocimiento. (...)
>
> Si el cerebro es el órgano social por excelencia, es preciso reconocer que los sentidos se construyen a partir de la vivencia cultural, en permanente interacción con el medio ambiente y el lenguaje. La cultura no es nada más que un gran dispositivo para acondicionar cerebros y, por eso, no es en modo alguno accidental que se prefiera una determinada mediación perceptual sobre otras, dependiendo de los intereses predominantes del poder. Esto es lo que hace la sociedad occidental al favorecer la percepción visual-auditiva por encima de la táctil. (...)
>
> Llenar de ternura la vida cotidiana exige una inversión sensorial que va desde la vivencia perceptiva más próxima hasta la desarticulación de complicados códigos que nos indican vías preestablecidas de semantización del mundo. Es necesaria una inversión sensorial para volver a dar significado a la vida diaria, para acceder, como en los grandes ritos iniciáticos, a una alteración del estado de conciencia que nos obligue a mover las fronteras dentro de las cuales fue aprisionado nuestro sistema de conocimiento"[2].

[2] **RESTREPO, L. C: El *derecho a la ternura.* Bogotá, Arango Editores, 1* ed., octubre de 1994; 5ª ed., mayo de 1995, págs. 165, 52, 50 y 78.**

UNIFICAR LA INSTRUCCIÓN CUALIFICADA Y LA CREATIVIDAD (Algunas notas)

"El arte supremo del maestro consiste en despertar el gozo de la expresión creativa y del conocimiento". La cita es de Albert Einstein.

Educar es hacer surgir vivencias del proceso de conocimiento. El "producto" de la educación debe llevar el nombre *de experiencias de aprendizaje (learning experiences), y* no simplemente adquisición de conocimiento supuestamente ya preparados y disponibles para la enseñanza concebida como simple transmisión. En este sentido, quizá puedan ser útiles las siguientes notas:

— Dos cosas deben ir juntas en nuestra manera de entender la educación: la mejora pedagógica y el compromiso social. Hay algo erróneo en la antigua idea de que clases más o menos bien impartidas (una "buena enseñanza") generan necesariamente buenos aprendizajes. Los propios conceptos de enseñanza y aprendizaje están hoy sometidos a una profunda revisión.

— La educación sólo consigue buenos "resultados" cuando se preocupa de generar experiencias de aprendizaje, creatividad para construir conocimientos y habilidad para saber "acceder" a fuentes de información sobre los más diversos asuntos.

— Son tres los analfabetismos que hay que derrotar: el de la lectura y escritura (saber leer y escribir), el sociocultural (saber en qué tipo de sociedad se vive; por ejemplo, saber lo que son los mecanismos de mercado), y el tecnológico (saber interactuar con máquinas complejas). Toda escuela incompetente en alguno de esos aspectos es socialmente retrógrada.

— La escuela no debe concebirse como simple institución que repasa conocimientos preparados, sino como el contexto y el ambiente organitavo adecuado para la iniciación en vivencias personalizadas de aprender a aprender. La flexibilidad es un aspecto cada vez más importante para un conocimiento personalizado y para una ética social democrática.

— El "conocimiento" se ha convertido en un tema obligatorio. Se habla mucho de "sociedad del conocimiento" y, ahora también, de "sociedad aprendiente". Es importante saber decodificar críticamente y afrontar de modo positivo el reto pedagógico expresado en los nuevos lenguajes.

— La nueva percepción básica consiste en la equiparación radical entre procesos vitales y cognitivos. No existen verdaderos procesos de conocimiento sin conexión con las expectativas y la vida de los aprendientes.

— Toda educación implica fuertes dosis de instrucción, entendimiento y manejo de reglas y reconocimiento de saberes ya acumulados por la humani-

dad. Aunque sea importante, esa instrucción no es el aspecto fundamental de la educación, ya que éste se halla en las vivencias personalizadas de aprendizaje, que obedecen a una coincidencia básica entre procesos vitales y procesos cognitivos.

— El aspecto instructivo de la educación actual no consigue dar cuenta de la profusión de conocimientos disponibles y emergentes incluso en áreas específicas. Por eso no nos deberíamos preocupar tanto por la memorización de los saberes instrumentales, como por privilegiar la capacidad de "acceder a ellos", descodificarlos y manejarlos. El aspecto de instrucción debería estar en función del aprendizaje emergente *(emergent learning),* es decir, de la morfogénesis personalizada del conocimiento. Eso se puede ilustrar, por ejemplo, con la visión de la memoria como un proceso dinámico.

— Es preciso sustituir la pedagogía de las certezas y de los saberes prefijados por una "pedagogía de la pregunta", de la mejora de las preguntas y del "acceso" a las informaciones. En suma, por una "pedagogía de la complejidad", que trabaje con conceptos transversales, abiertos a la sorpresa y a lo imprevisto.

— Todo conocimiento tiene una inscripción corporal y se basa en una compleja interacción sensorial. El conocimiento humano nunca es pura operación mental. Toda activación de la inteligencia está entretejida de emociones.

— Es preciso pensar la educación a partir de los nexos corporales entre seres humanos concretos, es decir, centrando la atención en la corporeidad viva, donde necesidades y deseos forman una unidad. En alguna ocasión me atreví a decir: "El cuerpo es, desde el punto de vista científico, la instancia fundamental para articular conceptos centrales para una teoría pedagógica. Sólo una teoría de la corporeidad puede proporcionar las bases para una teoría pedagógica"[3].

— La escuela y la actuación pedagógica tienen una función social específica, en la medida en que existen, de modo preciso y específico, para crear las oportunidades básicas para la morfogénesis del conocimiento.

— El nuevo encanto y el nuevo placer de la educación requiere la unión entre sensibilidad social y eficiencia pedagógica. Por lo tanto, el compromiso ético-político del educador debe manifestarse de manera primordial en la excelencia pedagógica y en su colaboración para crear un clima esperanzador en el propio contexto escolar.

[3] **ASSMANN, R:** ***Paradigmas educacionais e corporeidade.*** **UNIMEP, Piracicaba, 1993; 3" ed. 1995, p. 113.**

EDUCACIÓN Y SEDUCCIÓN

Rubem Alves suele decir que educar tiene que ver con la seducción. Según él, educador es quien consigue deshacer las resistencias al placer del conocimiento. ¿Seducir para "qué"? Para un *saber/sabor,* por lo tanto, para el conocimiento como fruición. Pero es importante resaltar igualmente el "para qué", porque pedagogía es encantarse y seducirse recíprocamente con experiencias de aprendizaje. En los docentes se debe hacer visible el gozo de estar colaborando con algo tan estupendo como hacer posible e incrementar —en el ámbito sociocultural, que se refleja directamente en el biológico— la unión profunda entre procesos vitales y de conocimiento.



3

¿Qué significa "aprender"?

IGNORAMOS AÚN MUCHO SOBRE LO QUE ES APRENDER

"En el actual estado de las investigaciones, nadie sabe aún con exactitud lo que ocurre en un sistema complejo como el cerebro humano cuando se produce el aprendizaje."

J. A. Scott Kelso[1]

¿QUÉ ES REALMENTE APRENDER? ¿Cómo surge el conocimiento? Para éstas o similares formulaciones de la misma pregunta básica de la pedagogía, la escuela tenía, tradicionalmente, una respuesta aparentemente obvia: se aprende estudiando en una buena escuela, con buenos profesores. Es decir, el conocimiento surge mediante el aprendizaje. ¿Y cómo surge el aprendizaje? Pues mediante la enseñanza. En esa visión, un buen aprendizaje sería el resultado normal de una buena enseñanza y del estudio disciplinado. Como sabemos, esta ecuación simplista está en crisis.

Hoy día, el progreso de las biociencias nos ha ido mostrando que la vida es, esencialmente, aprender, y que eso se aplica a los más distintos niveles que se puedan distinguir en el fenómeno complejo de la vida. Parece que se trata realmente de un principio más amplio relacionado con la esencia de "estar vivo", que es sinónimo de estar interactuando, como aprendiente, con la ecología cognitiva donde se está inmerso, desde el plano estrictamente bioñ'sico hasta el más abstracto plano mental. Además, en esa visión, lo mental nunca se separa de la ecología cognitiva que hace viable al organismo vivo.

Me pregunto si no es hora de cambiar radicalmente el escenario epistemológico del debate sobre la educación, integrando conceptos tales como: sistemas complejos y adaptativos, sistemas aprendientes, parámetros dinámicos y autoorganizativos, biosemiótica, etc.; en fin, creo que sería fructífero explorar ciertos conceptos, transversales y transmigrantes entre diversas disciplinas, tales

[1] **KELSO, J. A.:** ***Dynamic Patterns. The Self-Organisation of Brain and Behaviour,*** **The MIT Press, Cambridge, 1995, p. 161.**

como: complejidad, autoorganización, autopoiesis, morfogénesis y similares. Quizá haya que valorar en qué tienen razón quienes hablan del agotamiento del cuadro de conceptos tradicionales de las ciencias humanas y sociales.

Muchos sienten curiosidad por saber en qué punto las investigaciones científicas —por ejemplo, sobre el cerebro / mente— plantean desafíos nuevos a la actuación pedagógica como generadora de experiencias de aprendizaje. En los últimos decenios, no pocos .científicos —especialmente de las biociencias, neurociencias, ciencias cognitivas en general, e informática (por fin, tenemos ya máquinas que aprenden y sabemos algo sobre cómo funcionan)— fueron llevados, por sus propias investigaciones, a zambullirse, y algunos hasta fascinarse con la muy compleja trama que une procesos vitales y cognitivos.

FORMAMOS PARTE DE SISTEMAS APRENDIENTES

No existe vida sin el nicho vital correspondiente. Después de definir lo que es una unidad de supervivencia, Gregory Bateson sugiere que apliquemos los mismos criterios al concepto de "mente":

"La unidad de supervivencia es el organismo más su entorno. La unidad de supervivencia es idéntica a la unidad como mente"[2].

Es decir, el vocablo "mente" debería entenderse de forma encarnada, o sea, como el individuo cognosciente en cuanto participante activo en ecologías cognitivas. Formulada de otro modo, la tesis es la siguiente: el organismo vivo y su entorno forman, en cada momento, un solo sistema, y cualquier distinción acerca de las autonomías de los subsistemas dentro de ese sistema (por ejemplo, discentes individuales en un sistema aprendiente) tiene que resaltar el carácter relativo de esas autonomías; es decir, los subsistemas existen sólo en cuanto coexisten dentro del conjunto de la dinámica del sistema. Queda planteada la pregunta siguiente: ¿Dónde comienzan y dónde terminan los sistemas dinámicos abiertos?, lo que nos lleva de modo inevitable a los conceptos de *formas y parámetros autoorganizativos.*

Para destacar la importancia de esa pregunta cito un libro aún en fase de redacción:

> "Según la teoría del sistema unificado organismo/entorno, la aparición de las formas del conocimiento no se basa en ningún proceso de transferencia desde el entorno hacia el interior del organismo, porque no existen dos sistemas entre los cuales se pudiese producir esa transferencia. El conocimiento es la forma de existencia del sistema (mejor: es el conocimiento quien le hace existir en esa forma); el conocimiento nuevo se crea cuando se están produciendo cambios en la estructura del sistema. El aumento del conocimiento representa una

[2] **BATESON, G.:** ***La unidad sagrada. Pasos hacia una ecología de la mente,*** **Gedisa, Barcelona, 1993.**

ampliación del sistema y su reorganización, lo que hace posibles nuevas formas de acción y nuevos resultados. De ello resulta que el conocimiento como tal, no está basado en acción directa alguna de los sentidos"[3].

NUESTROS SENTIDOS NO SON VENTANAS SINO INTERLOCUTORES CON EL MUNDO

La visión que estamos exponiendo contradice abiertamente la concepción bastante común de que los sentidos son una especie de ventanas por las que el conocimiento entra "desde fuera" al organismo. Esta idea tomó tanta fuerza que el propio concepto de conocimiento se consideraba dividido en dos subsistemas: el individuo y el medio, el receptor y el emisor, el alumno y el profesor, etc. A partir de ahí, resultó difícil aceptar que, la primera consideración sobre el proceso de aprendizaje sea siempre la de que existe un sistema unificado organismo-y-entorno y que eso no es válido solamente para las reacciones vitales primarias en el plano bioñ'sico, sino que se aplica igualmente al mundo de los lenguajes.

No es fácil tomar esto en serio porque los argumentos, tanto los de los fisiologistas como los de los mentalistas, parecen tan convincentes que cuesta aceptar que funcionen, epistemológicamente, como supuestos verificados y, por ello, incuestionables. ¿No responde el ojo al estímulo de la luz? ¿No responde el gusto al estímulo del alimento o de la bebida? ¡Qué difícil fue entender que lo que entra por la retina responde sólo en una pequeña parte a los patrones de construcción cerebral/mental del resultado: lo que resulta de estar observando! ¡Cómo actuar para reconstruir el proceso vital de alimentarse como un saborear, del que forman parte los contextos del comer!

Resumimos, a continuación, algunos puntos básicos para una visión de los sentidos como interlocutores activos del medio circundante:

— Todo ser vivo necesita conocer de modo activo su entorno para poder seguir vivo y actuar.

— Lo que llamamos conocimiento, en un sentido amplio, es precisamente esta organización dinámica del sistema organismo/entorno, en cuanto le posibilita actuar.

— Nuestros sentidos y todo el sistema nervioso forman una unidad dinámica para la que no sirven las metáforas de la hidráulica, de la mecánica y de los sistemas de circuitos.

— Nuestros órganos sensoriales son, por encima de todo, creadores de conexiones con el medio ambiente; los sentidos no son "ventanas de conocimiento", sino más bien, instrumentos para verificar hipótesis.

[3] **JÁRVILEHTO, T.:** ***Man and His Environment,*** **cap. 20: "Formation of Knowledge and Function of Senses", primer apartado.**

— Las teorías de la *percepción* (con la excepción, hasta cierto punto, de Merleau-Ponty[4]) generalmente se basan en la idea de la transmisión/recepción de información procedente del medio. Incluso las que incluyen el *movimiento* como noción clave en ese proceso, generalmente lo consideran sólo como componente parcialmente modificador de las sensaciones que entran por los sentidos. Por el contrario, la perspectiva organismo/entorno como sistema unificado resalta dos aspectos: primero, que la percepción es una actividad que abarca por entero el subsistema cuerpo/mente; y segundo, que está inserta en el sistema organismo/entorno como un todo, repercutiendo en una reorganización específica de los dos niveles. Esto que significa que la percepción se produce como propiedad emergente en el subsistema de corporeidad, inserta en el sistema unificado organismo/entorno.

— Cualquier organismo vivo está continuamente "suponiendo cosas" acerca del medio que le rodea, es decir, ejerce en todo momento una compleja actividad *eferente* (que lleva de "dentro" a "fuera"). El organismo no es un mero receptor de estímulos a los que reacciona enseguida. El organismo vivo es, también y por encima de todo, un creador activo como copartícipe del sistema conjunto organismo/entorno. Veamos una cita aclaratoria sobre la peculiaridad e importancia de esa visión:

> "El descubrimiento de esa actividad eferente de los sentidos es probablemente uno de los resultados neurofisiológicos más significativos de las últimas décadas, desde el punto de vista teórico, ya que transforma completamente el modo de concebir los principios básicos de la actividad neuronal. Este 'descubrimiento significa que las neuronas no procesan información ambiental y que el procesamiento de la información, en términos generales, no es una función básica del cerebro humano, como suponían muchos expertos"[5].

APRENDER ES UNA PROPIEDAD EMERGENTE DE LA AUTOORGANIZACIÓN DE LA VIDA

De lo que se ha dicho hasta aquí se deriva la tesis de que el conocimiento surge, como una propiedad autoorganizativa, del sistema nervioso tal como está acoplado a su medio ambiente. Uno de los autores que ha tratado con más ahínco esta cuestión es J.A. Scott Kelso:

> "Nuestra tesis es que el cerebro humano es fundamentalmente un sistema autoorganizativo formador de patrones, gobernado por leyes no lineales o diná-

[4] **MERLEAU-PONTY, M.: "El problema teórico de la percepción de los demás por el niño", en Leif, J. y Juif, P.: *Textos de psicología del niño y del adolescente.* Narcea, Madrid, 2* ed. 1979, págs. 58-71.**

[5] **JÁRVILEHTO, T.: Ob. c i t , apartado final.**

micas. En vez de calcular, nuestro cerebro "alberga" *(«dwelles»)*, al menos por breves momentos, estados inestables; y cuanto pasa por esas fronteras de inestabilidad puede realizar conexiones flexibles y rápidas. Por hallarse en esa orla de estados críticos, el cerebro es capaz de anticipar el futuro, y no simplemente reaccionar al presente. Eso implica una nueva física de la autoorganización donde, de modo incidental, ninguno de los niveles (o dimensiones) tiene mayor o menor importancia que cualquier otro[6]

... la clave para entender lo que significa aprender consiste en ampliar la teoría de la autoorganización en los sistemas de no equilibrio, de modo que incluya, particularmente, los conceptos clave de dinámica intrínseca (es decir, las tendencias espontáneas de coordinación preexistentes en el individuo) y de influencias paramétricas específicas (es decir, nuevas modificaciones debidas, por ejemplo, al "clima" reinante en un aula), que actúan sobre esta dinámica. La expresión 'dinámica intrínseca' se refiere simplemente a las tendencias de coordinación autónoma que existen antes de pasar a aprender algo nuevo"[7].

TODO SE MODIFICA CUANDO SE APRENDE

Aprender no se resume en aprender cosas, si esto se entiende como ir acumulando saberes, en una especie de proceso acumulativo semejante a juntar cosas en un montón. El aprendizaje no es un amontonamiento sucesivo de cosas que se van reuniendo sino que se trata de una red o trama de interacciones neuronales muy complejas y dinámicas, que van creando *estados generales cualitativamente nuevos* en el cerebro humano. A esto le doy el nombre de morfogénesis del conocimiento. En este sentido, el aprendizaje consiste en una cadena compleja de saltos cualitativos de autoorganización neuronal de corporeidad viva, cuya cláusula operacional (léase: organismo individual) se autoorganiza en cuanto se mantiene en un acoplamiento estructural con su medio.

Kelso deja claro que su objetivo es, efectivamente, *"cambiar la manera de afrontar la cuestión de aprender":*

"Lejos de distinguir el cambio en una sola cosa, como se acostumbra hacer al observar la actuación en una tarea determinada, presentaré evidencias de que la configuración de atractores se modifica y se reestructura, a veces de modo drástico, cuando se aprende una determinada tarea. El aprendizaje no se limita a reforzar un rasgo en la memoria o las conexiones sinápticas entre insumos y productos, sino que modifica el sistema entero. En el actual estado de la investigación, nadie sabe aún con exactitud lo que ocurre en un sistema complejo como el cerebro humano cuando se produce el aprendizaje. (...) En el momento actual, las observaciones disponibles nos dicen únicamente que, cuando las personas acaban de aprender algo, se produce un cambio global en su cerebro.

[6] **KELSO, J.A.: Ob. cit., pág. 26.**

[7] **Ibid, pags. 162-163.**

> ... el punto principal es el siguiente: el aprendizaje no modifica sólo una cosa, sino que modifica todo el sistema. No es solamente una asociación o conexión la que está siendo reforzada, aunque también suceda eso sino que otras conexiones se están modificando en el mismo momento"[8].

Cuando alguien aprende algo nuevo, no es sólo ese elemento nuevo —motor, lingüístico, conceptual, etc.— lo que se acumula a lo que supuestamente se adquirió ya, sino que se produce una reconfiguración de todo su cerebro/mente en cuanto sistema dinámico. Surgen muchas preguntas, por ejemplo: ¿ese movimiento se produce siempre, en cualquier aprendizaje, o sólo en aquellos momentos en que existe un aprendizaje significativo? Y en ese caso, ¿qué hace que se vivencie como significativo? ¿Cómo se incluye en eso los temas de la motivación, niveles de expectativas, formas de autopercepción, intensidad emocional, etc.? En mi opinión, tales temas se pueden desarrollar perfectamente dentro de la propuesta teórica general de Kelso. Evidentemente, nadie pretende afirmar que todos los instantes del aprendizaje sean igualmente reconfiguradores en relación con el sistema complejo de atractores del cerebro/mente. Lo que sí se quiere proponer, como teoría explicativa del éxito o fracaso del aprendizaje, es que cualquier proceso pedagógico solamente será significativo para los aprendientes en la medida en que produzca esa reconfiguración del sistema complejo cerebro/mente (y de la corporeidad entera).

CRÍTICA DEL CONCEPTO DE REPRESENTACIÓN

Para entender mejor cómo se produce el hecho de aprender es necesario criticar el concepto de *representación mental.* Dicho en términos sencillos: no existe ninguna "pantalla" de imágenes en nuestras cabezas. Para situarnos en esa problemática, conviene recordar que, en las últimas cinco décadas, surgieron tres tendencias bastante diferentes en las ciencias cognitivas. Son éstas:

1. *Simbolismo:* trabaja con la metáfora cerebro/ordenador (el cerebro sería un procesador de información).

2. *Conexionismo:* prefiere el modelo de las redes conexivas (redes neuronales complejas).

3. *Dinamicismo:* estudia el cerebro/mente como una dinámica autoorganizativa en la que surgen estados imprevisibles (un sistema complejo, versátil y adaptativo.

[8] **Ibíd, págs. 159,162 y 173.**

Obviamente, existen interpenetraciones, en especial entre las dos últimas escuelas mencionadas. Hoy día ganan terreno las posiciones científicas favorables al uso preponderante de los conceptos de complejidad dinámica, autoorganización (autopoiesis, en el lenguaje de Maturana y Varela[9] en biología, y en N. Luhmann en la teoría de los sistemas sociales), niveles emergentes, interpenetración de caos y orden, sistemas no lineales distantes del equilibrio, estructuras disipativas, etc.

La noción de *representación,* además de su historia más remota asociada a teorías mentalistas del conocimiento, sigue presente en las teorías computacionales (metáfora: ordenador) y en las conexionistas (metáfora: redes) acerca del cerebro/mente. En el concepto de representación existe una determinada concepción de la relación entre los sentidos y los procesos mentales; a saber: la de correspondencia y reflejo (espejo). Es decir, precisamente aquella concepción que está siendo directamente cuestionada por los autores ya mencionados. Es lógico que, en la medida en que las teorías representacionistas son consideradas como inadecuadas para explicar los procesos de aprendizaje y conocimiento, también entra en crisis la propia noción de representación. Francisco Varela se expresa así sobre este asunto:

> "Algunos especialistas en ciencias cognitivas siguen convencidos de que el conocimiento se produce sobre la base de representaciones simbólicas; otros entienden que es en realidad una representación de tipo emergente, pero en correspondencia y asociada al mundo exterior y físico. Estos dos grupos están constituidos en su mayoría por neurocientíficos. Parece, no obstante, que hoy es necesario cuestionar esta noción de representación distribuida.
>
> ... Eso nos lleva a la tercera escuela de ciencias cognitivas, la más reciente: lo que yo llamo visión 'enactiva' del conocimiento. El término 'en acción' *(enaction)* es un anglicismo que trato de introducir. *To enact* significa 'hacer emerger', 'constituir de forma activa' (...) El mensaje fundamental de la escuela 'enactiva' consiste en alertarnos ante la noción de *representación* como base de una explicación del conocimiento, del fenómeno cognitivo. Todo el concepto de representación en su sentido fuerte, consiste justamente en buscar una lógica de correspondencia con algo que precede a la actividad cognitiva (por ejemplo, saber desde el principio qué se quiere trasmitir). Me parece que las investigaciones recientes tienden a demostrar que el concimiento no es preexistente. Por el contrario, es algo que se construye a través de los ciclos de percepciones-acciones, sean individuales o sociales. Estos ciclos van creando recurrencias estables, que constituyen el mundo de los conocimientos".

[9] **Citas de: VARELA, R:** ***Connaisances et représentations;*** **Id.,** ***Autopoiesis, enacción y otras ideas peligrosas,*** **textos disponibles en Internet (mayo de 1997). Ver también VÁRELA, R:** ***The Embodied Mind - Cognitive Science and Human Experience,*** **The MIT Press, Cambridge, 1991; MATURANA, H., y VARELA, R:** ***A árvore do conhecimento. As bases biológicas do conhecimento humano,*** **PSY, Campinas, 1995.**

Por tanto, para Varela, el ámbito cognitivo siempre emerge de una historia de interacciones, que requiere una explicación que evite los equívocos de fijarse unilateralmente en lo que se supone que surge "de dentro" (enfoque solipsista) o en lo que se cree que viene "de fuera" (enfoque representacionista). En este sentido se trata, como dice Varela de:

> "...poner en tela de juicio la idea tradicional según la cual constituimos nuestros conocimientos a partir de representaciones. Eso tiene consecuencias muy importantes para la acción. Se puede decir, de modo esquemático, que el conocimiento de las cosas no preexiste al hecho de conocer sino que es fruto de la actividad, en el tiempo, de un sistema cognitivo. (...) El conocimiento surge de la historia de la acción humana, de las prácticas humanas recurrentes. La historia de las prácticas humanas es lo que da sentido al mundo.
>
> En este punto se sitúa la conexión con la gestión de los conocimientos. (...) El conocimiento no es, en modo alguno, una cosa que se pueda tratar como una provisión simbólica susceptible de ser transmitida. No se pueden pasar los conocimientos de un lado a otro. El conocimiento se construye siempre sobre la base de un ovillo de acciones, y sobre la lógica de ese entramado de acciones es preciso actuar para poder abrirlo a la flexibilidad y a la transformación."

MORFOGÉNESIS SOCIAL DEL APRENDIZAJE

El concepto de *morfogénesis* —que significa literalmente "aparición de la forma o formas"— tiene una larga trayectoria en botánica, zoología, geología, etc. La novedad está en su expansión dentro de la antropología, la pedagogía y las Ciencias Sociales[10].

¿Cuál es, de hecho, el problema que se pretende tratar? En pocas palabras diremos que el propósito es señalar los callejones sin salida, teóricos y prácticos, de las teorías sociales, antropológicas y pedagógicas que no consiguen imaginar nada bajo la forma de procesos autoconstitutivos. Tengo la impresión de que, en el fondo, son las ficciones ahistóricas acerca del sujeto y de la conciencia las que dificultan percibir que, más allá de la intervención —siempre bastante limitada— de la intencionalidad consciente, existe una compleja dinámica autoorganizativa en todos los procesos vivos, tanto en el plano de los organismos como en el terreno socio-histórico.

10 VER EL capítulo 7: "Antropoiética: A morfogénese do conhecimento", de ASSMANN, H. *Metáforas novas para reencantar a educacao,* UNIMEP, Piracicaba, 1996, págs. 123 a 156. Cuando lo redacté, aún no disponía de los textos más recientes de Pablo Navarro, a los que me voy a referir. Hay coincidencias básicas en el enfoque. Mi texto acentúa, además, temas como: la inscripción corporal del conocimiento, el placer como dinamizador del conocimiento, etc.

No saldremos de esos bloqueos mientras sigamos apegados a una visión dual del mundo y de la vida, como la que impregna todo el pensamiento moderno (ilustrado...) sobre la razón, la libertad, el sujeto, la conciencia, etc. Existe una especie de brecha epistemológica —no sólo de difícil superación, sino casi imposible de ser problematizada dentro del pensamiento moderno— en la conocida cadena de binomios falaces sujeto-objeto, individuo-sociedad, Estado-mercado, micro-macro, consciente-inconsciente, docente-aprendiente o discente, etc.

Las Ciencias Sociales surgieron de dos descubrimientos: la sociedad como estructura, con ámbitos relativamente autónomos, y los procesos de cambio, que van modificando esa estructura social. Las teorías sociales tienen mucha dificultad, para llenar la brecha epistemológica entre estructura social y cambio social. No es extraño que también las teorías *pedagógicas* —por no haber sabido reunir, de modo epistemológico, las raíces biológicas y los condicionantes socioculturales del conocimiento— sigan teniendo dificultades para pensar conjuntamente el lado instruccional (enseñar) y el lado creativo del conocimiento (aprender).

El concepto de *morfogénesis social* pretende penetrar en esa brecha epistemológica, como noción alternativa ante la antigua dualidad estructura social/cambio social. A su vez, el concepto de *morfogénesis del conocimiento* pretende lo mismo en relación con la antigua dualidad enseñar/aprender, superando, de ese modo, las horribles nociones de transmisión de conocimientos y asimilación de conocimientos.

Una vez más, por mayor brevedad, me acogeré a las formulaciones de un autor que está trabajando directamente el concepto de morfogénesis social, incluida la cuestión del "individuo como sujeto morfogenético", el sociólogo español Pablo Navarro[11], de la Universidad de Oviedo. Dejo a la creatividad del lector la tarea de trasplantar las ideas de ese autor al campo pedagógico.

> "Sólo una teoría estructuralmente activa del cambio social puede resolver (disolver) la dualidad entre estructura (estática social) y cambio (dinámica social) que afecta al pensamiento sociológico desde sus inicios. (...)
>
> Una estructura (ya se trate de un organismo vivo o de una institución) capaz de convivir con el fenómeno del cambio, sin quedar aniquilada por ella, debe ser una estructura capaz de transformarse activamente a sí misma, capaz de autotrascenderse como tal. Un cambio relevante para la estructura, y que ella pueda asumir, debe ser un cambio no degradativo, sino estructurante. La

[11] **NAVARRO, R: *Hacia una teoría de la morfogénesis social.* Todas las citas aquí incluidas proceden de este texto, disponible en la página personal del autor en Internet (Univ. de Oviedo, España). Ahí se halla también su texto correlativo *El fenómeno de la complejidad social humana.* Cf. igualmente su libro *El holograma social. Una ontología de la sociabilidad humana.* Siglo XXI, Madrid, 1994. Pablo Navarro es coordinador de la *SocioRed* en Internet y profesor de doctorado interdisciplinar en Sistemas complejos (Universidad del País Vasco, San Sebastián).**

noción de morfogénesis, al referirse a una 'morphé' o 'forma' (en definitiva, una estructura) que se gestiona a sí misma, procura juntar de manera indisoluble los conceptos de estructura y cambio, confiriéndoles precisamente las características señaladas. Por tanto, una estructura capaz de transformarse activamente a sí misma, sin desaparecer como tal, es una estructura morfogenética. **Y,** a su vez, un cambio estructurante es un cambio morfogenético. Una estructura morfogenética es intrínsecamente dinámica, no simplemente porque se transforma —también las estructuras inertes sufren cambios degradativos— sino porque pervive en su condición de estructura a través de su propio proceso de cambio. El cambio morfogenético, a su vez, está congénitamente vinculado a la estructura en la que se produce: no le llega como un factor externo sino que la expresa y desarrolla. En realidad, los conceptos de estructura morfogenética y de cambio morfogenético son equivalentes ya que una transformación generadora de estructura y una estructura que se gestiona a sí misma mediante el cambio vienen a ser dos aspectos del mismo tipo de realidad. Parece intuitivamente claro que la estructura social tiene carácter morfogenético y que el cambio social es asimismo una transformación morfogenética. (...)

En el análisis de las realidades sociales, la escala 'molecular' del sujeto individual constituye el nivel de análisis último, el que explica, en última instancia, todos los demás y es, en este sentido, el más 'real'. Por lo tanto, en ese nivel será donde se deberá situar primordialmente la discusión del problema de la morfogénesis social. (...)

... en la realidad social, la escala macro no existe independientemente de las imágenes macrosociales (subjetivas) que constituyen esa realidad, del mismo modo que las realidades microsociales no existen con independencia de las correspondientes imágenes (igualmente subjetivas) que las animan. (...)

La constitución de un sujeto es siempre una autoconstitución, opera de modo endógeno en todos los casos. Dicho de forma más precisa, se trata de una autoconstitución de tipo autopoiético, sometida al requisito de cierre organizacional. En el caso del sujeto social humano, sólo una autoconstitución socialmente relacional es compatible con la condición de agente que lo define (...) En buena parte de la teoría social predomina una concepción al mismo tiempo reductiva y heterónoma del agente. Ignora una de las características más fascinantes del sujeto humano —de su consciencia— que es la capacidad congénita que tiene para generar mundos sociales propios y para autoproducirse dinámicamente como persona, con determinados deseos, intereses, creencias, etc. acerca de esos mundos. Este es precisamente el ámbito peculiar y propio de la morfogénesis social humana, que coincide con el de la morfogénesis de la persona, del agente individual."

FORMAS DE APRENDER - FORMAS DE PENSAR

Para terminar, propongo un salto de la flexibilidad de aprender a la de pensar. ¿Cómo sería un modo de pensar que fuese vitalmente morfogenético, es decir, que se elevase a la capacidad de transitar entre diversos mundos del pensamiento, superando el falso dilema estructura/cambio?

En verdad, siempre estamos "enredados" —literalmente, en-red— con los campos semánticos cuya dinámica nos supera y, en buena medida, nos gobierna. Lo que consideramos pensamiento propio, la mayoría de las veces no pasa de ser variaciones, en la sintaxis y en la prosodia, de campos semánticos ya preconfigurados. El punto clave a destacar es que esos campos del sentido funcionan, por así decirlo, como soportes materiales en predisposiciones neuronales y lingüísticas. Se convierten en *nuestros* campos del sentido porque acabamos insertos en ellos. No interesa achacar culpas. Lo que importa comprender es que también el pensamiento individual acostumbra a ambientarse, convivir y evolucionar en el interior de determinadas ecologías biofísicas, biosociales y discursivas. Las formas de pensar corresponden, en general, a los patrones dinámicos del sistema que —conforme nos alertaba G. Bateson— obedece a la ecuación: unidad de supervivencia *igual a* unidad-mente.

Normalmente nos acomodamos en nuestro mundo de pensamiento, constituido por nuestros discursos, que también preestablecen, en buena medida, nuestros intereses (aquello que tiene sentido para nosotros). ¿Es posible aceptar, en el mundo del pensamiento —del que *nos* apropiamos mediante nuestra reflexión (o hasta más allá, en nuestro organismo)— un pensamiento alternativo siempre abierto, capaz de introducir, en las formas de pensar, lo que la noción de morfogénesis propone como superación del binomio estructura / cambio?

Generalmente, nuestro interés en pensar se circunscribe al mundo ya constituido por nuestros discursos. ¿Cómo sería un pensamiento que admitiese constantemente nuevas formas de su propia autoorganización? Adivino que, para que nos sintamos a gusto transitando por mundos de pensamiento distintos del nuestro, es preciso que lo que efectivamente nos interese sea conservar la vitalidad permanente de nuestro pensamiento, y que encontremos placer en ser capaces de pensar de un modo vivo y abierto.

Dicho de otra forma, pensador es quien cultiva un vivo interés por el dinamismo del propio pensamiento, que sólo podrá continuar vivo si reconoce los límites del mundo creado por sus lenguajes. Si toda certeza contumaz es estática, el sentirse seguro del propio pensamiento no depende de ese tipo de certeza, sino de la capacidad de apostar por la vitalidad de la morfogénesis ininterrumpida del pensamiento, haciendo de ello la referencia básica del gozo de estar pensando.

Después de destruir las nociones míticas del sujeto y de la conciencia —heredadas de las lecturas ilustradas o "revolucionarias" de la Modernidad— creo que aún queda la posibilidad de una consciencia, menos petulante, pero suficiente para innovar procesos flexibilizadores del pensamiento. ¿Por qué no sería posible moverse por diversos campos del sentido, saliendo alegremente de aquél donde nos sentimos, de alguna manera, "en casa"?

Años atrás, se creó la metáfora del "pensamiento nómada". Fue, si no entendí mal, para no dejarnos olvidar o para vislumbrar que el pensamiento

tiene la vocación de crear mundos plurales, e incluso mundos ucrónicos y utópicos. Acordarse, de vez en cuando, de esa vocación itinerante del pensamiento parece algo saludable para no convertirnos en moluscos adheridos a una piedra sola; incluso hay crustáceos que no se contentan con una sola piedra. ¡Qué envidia da la versatilidad de los delfines!

i

4

Ampliar el campo de referencias de la Pedagogía

PEDAGOGÍA Y CIENCIAS DE LA VIDA: UN ENCUENTRO IMPRESCINDIBLE

DURANTE MUCHO tiempo, la Física clásica y la Mecánica inspiraron los lenguajes de las demás ciencias. Conceptos, comparaciones e incluso esquemas explicativos completos se transpusieron de la Física newtoniana a la Anatomía, la Biología y la Medicina en general. Lo que más sorprende es que las ciencias humanas y sociales tampoco quedaron libres de ese predominio de los conceptos mecanicistas. Para lograr la categoría de ciencia, parecía imprescindible una cierta contaminación por lo que se acordó denominar "la envidia de la Física". El legado de esa matriz suministradora de conceptos invadió profundamente los lenguajes de la Pedagogía, área de referencia de las reflexiones de esta obra.

No nos interesa extendernos, en este momento, sobre la cuestión más amplia de la crisis de las ciencias humanas y sociales, que en buena medida se debe a su lentitud en aprender de los saltos evolutivos de las demás ciencias. Éste es ciertamente un tema de algún interés para el debate sobre la educación, en la medida en que la Pedagogía se volvió, hasta cierto punto, y a mi modo de ver, de manera indebida y excesiva, tributaria de las Ciencias Sociales, y de hecho en la fase de su peor ideologización, en Brasil y América Latina. No obstante, nuestro ámbito de preocupación se orienta más específicamente a la novedad de los retos que otras áreas científicas, en especial las biociencias, están planteando a la Pedagogía.

En el siglo XX, especialmente en los últimos cincuenta años, los avances científicos de la Biología han sido tanto o más revolucionarios que los de la Física. Las ciencias biológicas tratan directamente de los organismos vivos, mientras que la Física se orienta principalmente a la materia orgánica. Es evidente que ese tipo de líneas divisorias ya se ha vuelto cuestionable, pero no deja de ser bastante extraño el retraso de la Pedagogía en inspirarse en los

grandes avances de las Ciencias de la Vida. Hoy día, no es aceptable, desde el punto de vista teórico, la reducción de las fuentes inspiradoras de los lenguajes sobre la educación a una sola matriz científica.

Para decirlo de modo más enfático, los pedagogos no tienen por qué asumir los problemas de las ciencias humanas y sociales. La Pedagogía surgió del cariño de los padres y de los deseos de supervivencia y las formas de convivencia que la especie humana aprendió a configurar para servirle de nichos vitales. Este origen de la relación pedagógica no puede ser olvidado en función de los contextos habilitadores de existencias ya adultas, porque en cada vida humana ese origen se repite y constituye una influencia determinante. Por ejemplo, cuando se habla de las bases biológicas de la educación, la referencia no es sólo a aspectos biofísicos del organismo individual, ya que se suele abordar también la cuestión de los contextos evolutivos de la historia de nuestra especie y los nichos vitales donde los seres humanos concretos actuales nacen a la vida.

Durante algún tiempo se aceptó que las ciencias humanas y sociales sabrían dar cuenta de las repercusiones de esto. La evolución de las demás ciencias está imponiendo un horizonte transdisciplinar más amplio. Las bases teóricas de la Pedagogía no dependen primordialmente, ni mucho menos de modo exclusivo, de la salud teórica de las Ciencias Sociales. Mirando al pasado reciente de las propuestas educativas en América Latina y en Brasil, hay razones para ponderar cuánto se vio perjudicada la Pedagogía por los vicios teóricos y hábitos ideológicos de las Ciencias Sociales que no supieron agilizar debidamente sus pasos, respecto de la explosiva transformación de las biociencias y de algunas otras áreas científicas con las que dialogan con intensidad (Física post clásica, Química, Informática).

Es verdad que la Física post-einsteniana se anticipó a otras ciencias en la medida en que fue, hasta cierto punto, la pionera de los grandes cambios científicos de nuestro tiempo, con la teoría de la relatividad, la Mecánica cuántica y la Física subatómica. Fue un cambio muy profundo y aún inconcluso, porque tanto la Microfísica como la Astrofísica están lejos de alcanzar la tan soñada teoría unificada de los diversos tipos de energía. El carácter pionero de la Física, también en el capítulo de las grandes transformaciones teóricas, no debería servir como pretexto para retrasar el acercamiento de las Ciencias de la Educación a las Ciencias de la Vida, porque éste es el encuentro más obvio, ya que los seres vivos, su desarrollo y conducta asociativa son la referencia explícita en los dos casos.

Para no provocar confusiones innecesarias o crear verdaderos equívocos, conviene situar nuestro planteamiento en el encuentro necesario entre Pedagogía y Ciencias de la Vida en un contexto más amplio. Hablamos de un encuentro que comienza a producirse y que se reviste de urgencia debido a la función importante para la Pedagogía de ciertos conceptos derivados de las biociencias actuales, tales como el de autoorganización y otros. Al destacar la importancia de ese encuentro, no se pretende fomentar ningún tipo de obse-

sión unilateral por las biociencias como matriz conceptual suficiente para el pensamiento pedagógico. Es una fuente inspiradora inevitable pero no aislable de un escenario científico mucho más amplio.

Algunos conceptos que se han vuelto rápidamente transdisciplinares y que, por eso, cumplen hoy una función importante también en las biociencias, tienen uno o más puntos de origen en otras áreas científicas. Conceptos clave tales como complejidad, multirreferencialidad, simultaneidad de caos y orden, teoría de campo y otros han tenido su origen en las Matemáticas. Es más, en la transformación de las diversas lógicas y de los lenguajes matemáticos es donde mejor se pone de manifiesto el carácter siempre inconcluso de los instrumentos operativos de la Ciencia y de las racionalidades posibles para la peculiaridad y limitación de la razón humana.

El camino de las diversas lógicas hasta llegar a incluir la lógica "nebulosa" *(fuzzy logic),* es decir, una lógica esencialmente multirreferencial que trabaja, al mismo tiempo, con parámetros predefinidos (lineales), parámetros oscilantes (no lineales) y "cabos sueltos", predispuestos a adaptarse a lo imprevisto y retroalimentando el conjunto sistémico con las novedades de esa adaptación, fue largo y diversificado.

También está siendo lenta pero convulsiva la transformación de las Matemáticas y de la Geometría tradicionales (tenidas antaño como "ciencias exactas" o, como dijo Galileo, "el alfabeto utilizado por Dios para las formas naturales"), en lenguaje aproximativo y necesitado de constantes innovaciones de una nueva versatilidad. La Geometría no euclidiana utilizada, por ejemplo, para representar aproximaciones a las *estructuras disipativas* de la materia (incluso de la inorgánica, pero sobre todo, de los organismos), y en las formas ondeantes de los infográficos de las revistas y vídeos científicos, así como los *algoritmos genéticos,* que han pasado a predominar en la programación de sistemas *complejos y adaptativos,* indican una profunda revolución en el pensamiento matemático. Se ha vuelto corriente hablar de "matemática del caos". Cualquier usuario de diseño gráfico informático o aficionado a los videojuegos está aprovechando esa revolución de las Matemáticas y de la Geometría que está tardando en llegar a las aulas, incluso cuando los recursos didácticos se han vuelto técnicamente triviales.

El encuentro conceptual de la Pedagogía con las Ciencias de la Vida no tiene, por lo tanto, nada que ver con obsesiones restrictivas. Se inscribe en un escenario científico mucho más amplio. Existen algunas razones muy fuertes para destacarlo. En primer lugar, hay que recuperar el atraso, ya que los lenguajes de la educación conocen mal las innovaciones conceptuales de las Ciencias de la Vida. En segundo lugar, existe una tesis teórica fundamental que hace obligado ese encuentro por causa de la propia reconceptuación que ello implica para la noción de aprendizaje y conocimiento. *Esa* tesis es la *siguiente: procesos de vida y procesos de aprendizaje son, en el fondo, la misma cosa.* Este es un asunto que volveremos a tomar en diversos momentos.

LECCIONES DE LA EVOLUCIÓN Y DE LAS CIENCIAS DE LA VIDA PARA LA PEDAGOGÍA

• *Primera lección*

> *La aptitud y flexibilidad cognitiva de los organismos vivos, con los que compartimos nuestra historia evolutiva, fue adquiriendo poco a poco su forma actual mediante múltiples procesos adaptativos a sus nichos vitales. En efecto, se trató de complicados procesos de aprendizaje. Quizá la mejor definición (¡darwiniana!) de la evolución de las especies sea la aparición de la adaptabilidad de los seres vivos mediante procesos de aprendizaje.*

Las biociencias, en su fase actual, aplican a ese aprendizaje evolutivo diversos conceptos aproximativos interrelacionados:

— *selección natural:* entendida básicamente como capacidad adaptativa de supervivencia y autorreproducción (concepto de idoneidad, *fitness,* en Darwin) y no como simple "supervivencia del más fuerte" (concepción de H. E. Haeckel y otros biólogos evolucionistas, y de H. Spencer y otros evolucionistas sociales);

— *coevolución* (ver Glosario).

En sus rasgos esenciales, esta primera lección tenía bases científicas convincentes hace más de 130 años, pero los textos escolares aún lo están absorbiendo lentamente, incluso reducida a los aspectos funcionales y anatómicos del organismo que somos, y muy poco aplicada al funcionamiento de nuestra inteligencia.

• *Segunda lección*

> *Nuestra evolución orgánica fue una evolución cognitiva, en la que desde siempre coincidieron procesos vitales y cognitivos. Asi, oriundos del aprendizaje, nuestra naturaleza e historia y nuestra mayor dignidad es ser aprendientes.*

La primera parte de esa lección está cada vez más consensuada entre los estudiosos de la evolución. La segunda es una inferencia antropológico-filosófica de la primera. Cuando está vinculada a una concepción no dualista de la corporeidad, se convierte, en mi opinión, en un principio denso para la refundamentáción de lo ético-político en general, y de la actuación pedagógica en especial. El vocablo principio adquiere, en ese enunciado, un sentido teórico-práctico vinculado de modo directo al respeto a los cuerpos vivos en toda su contextura biopsicoenergética. Insistir en eso me parece algo más concreto que la apelación a principios filosóficos o políticos de índole deductiva abstracta. En la base de ese principio, la sensibilidad solidaria y la lucha contra la exclusión adquieren un referente poderoso que se abre al retorno de símbolos

centrales en ciertas tradiciones culturales y religiosas (cuerpo-pan). El tema de la calidad del placer, como dinámica intencional de los procesos vivos, sigue siendo también un poco más obvio.

• *Tercera lección*

> *Nuestro cerebro/mente y nuestra corporeidad entera surgieron de conocimientos aprendidos que aseguraron nuestra evolución y conservan hasta hoy las huellas de sus diversas fases, no como simples restos arqueológicos desprovistos de función, sino como elementos que participan en los procesos cognitivos actuales.*

Sería una equivocación pedagógica querer "trabajar" sólo con el neocórtex cerebral, como si su actividad neuronal fuese aislable de nuestra herencia reptiliana y mamífera. El tema de la inteligencia emocional tiene mucho que ver con eso. Los conceptos de consciencia y razón deben tener presente el legado evolutivo que sigue actuando de modo activo en nuestra corporeidad.

• *Cuarta lección*

> *En los seres vivos, lo que se originó de procesos evolutivos tiende a mantenerse en estado evolutivo; es la denominada evolución de la evolución. Es decir: lo surgido de la evolución mantiene la capacidad de evolucionar. La variación y selección "externa" entre los organismos y sus "mundos" no se reduce a una capacidad adaptativa "externa" en el diálogo orgánico de la vida con los nichos vitales y sus habitantes. Se formarán igualmente capacidades de variación y selección como propiedades activas en el interior de los organismos, mundos de flexibilidad adaptativa "interna". Somos seres evolutivos "por dentro" de nuestro organismo.*

Ejemplos de ello son el sistema inmunológico, la plasticidad neuronal del cerebro y muchos aspectos de la cognición. Mediante la aparición evolutiva de predisposiciones adaptativas intraorgánicas los organismos no sólo muestran adaptaciones (es decir, están, hasta cierto punto, ad-aptos, adaptados) sino también crean, de modo interno y externo, nuevas adaptaciones (es decir, son adaptativos, adaptables). Esto tiene consecuencias inmediatas y profundas para la Pedagogía, ya que tenemos que captar lo que representa el potencial y la necesidad de variación y selección interna en la corporeidad individual de los aprendientes para poder evaluar el desarrollo de las capacidades adaptativas durante el tiempo de vida de cada organismo.

Algunos autores se refieren a esto con expresiones tales como "persistencia evolutiva presente", "evolución de la evolución", "máquinas darwinianas" y similares. Se trata de un aspecto fundamental del así denominado neodarwinismo (en alusión a un darwinismo revisado y ampliado). Las implicaciones para la educación son evidentes ya que los contextos educacionales, en sentido amplio; y la escuela, en particular, pueden propiciar, pero

también pueden frenar, impedir e incluso hacer retroceder procesos de aprendizaje relativos a la capacidad adaptativa de los seres humanos a sus contextos vitales. Dicho de otro modo, ya que procesos cognitivos y procesos vitales son prácticamente lo mismo, la educación debe saber que está tratando con la propia trama de la vida.

Sin duda, hay aún algunos resquicios neomecanicistas en ciertos conceptos de Gerald M. Edelman y otros conexionistas como, por ejemplo, en el concepto de "máquina darwiniana". Pero no se les puede negar el mérito de haber resaltado, como pocos, la dinámica evolutiva de nuestros cuerpos como un factor que actúa en todo momento. Uno de los admiradores de Edelman, el doctor Claudio Gutiérrez, de Costa Rica, aplica ese concepto al sistema inmunólogico:

> "El sistema inmunológico es una 'máquina darwiniana'. En realidad, es un sistema inteligente. (...) Tenemos aquí un caso muy interesante de evolución 'intraorganísmica', que nos orienta hacia el marco conceptual que necesitamos para comprender los procesos mentales como basados en la selección natural (capacidad adaptativa)"[1]

Vuelvo a citar los comentarios de Claudio Gutiérrez sobre el asunto:

> "El cerebro como máquina darwiniana. Gerald Edelman utiliza en su teoría sobre el origen y la naturaleza del raciocinio humano, como analogía y punto de partida, el sistema inmunológico. Para entender su explicación debemos referirnos a algunos hechos de la microevolución. La diferencia principal que nos distancia de nuestros primos más próximos en el árbol de los primates, los chimpancés, consiste en que..., a falta de asignación de la mayor parte de las neuronas del córtex para un propósito motor o relacionado con la sensibilidad (en el caso del chimpancé y de los demás mamíferos, prácticamente todas las zonas de los cerebros están destinadas a esas dos clases de funciones) dio origen a la leyenda popular de que ningún ser humano emplea más de una pequeña fracción de su cerebro. Evidentemente, lo correcto es decir que (...) las partes supuestamente vacías las ocupamos constantemente en las funciones de planeamiento de nuestros movimientos o en la interpretación o anticipación de nuestras percepciones. La tesis de Edelman, cada vez más aceptada por otros neurólogos y neurofilósofos, estima que esas actividades de planeamiento e interpretación se producen en las zonas asociativas del córtex precisamente en forma de procesos de tipo genético, basados en el algoritmo del tipo 'cree y seleccione'. Es decir, las neuronas se organizan en configuraciones que se reproducen a inmensa velocidad, utilizando neuronas vacantes en otras partes de ese mismo córtex, entre las cuales se lleva a cabo una selección de las 'más aptas'. Con la excepción de que aquí no se trata de prepararse para contener a un invasor, como en el caso de los anticuerpos del sistema inmunológico, sino de conseguir que las configuraciones, que van transformándose evolutivamente, actúen

[1] **GUTIÉRREZ, C.:** ***Manifiesto para un nuevo humanismo*** **(disponible en Internet, enero de 1998).**

como candidatas a la solución de problemas específicos, sean de interpretación de los datos de los sentidos o anticipación de una actividad motora, o incluso de problemas no directamente ligados a ninguna de esas funciones pero de cuño simbólico. (...) Bellísima confirmación de la teoría darwinista en un campo muy distinto del de la evolución de las especies, que acontece no sólo en un campo intraorganísmico —como en el caso del sistema inmunológico— sino también en el intelectual o racional, con 1o cual se aclara la tremenda incógnita de la naturaleza de la inteligencia".

Como se puede ver, la tesis de la evolución constante e interna en el organismo se afirma de modo contundente y con el júbilo intelectual de haber hallado una clave explicativa de muchas cosas. Este es el aspecto importante que representa actualmente una posición compartida por muchos científicos. El texto citado revela, como sugerí anteriormente, cierta ranciedad casi computacional, típica de los conexionistas. Recordemos, en síntesis, que no sólo el resultado de la evolución sino las características de nuestro cerebro/mente son las de un sistema complejo y adaptativo evolutivo en tiempo presente.





5

Tesis sobre la autoorganización

IMPLICACIÓN MUTUA DE ALGUNOS CONCEPTOS AFINES

COMENCEMOS POR hacer algunas observaciones preliminares sobre la mezcla de conceptos implicados de algún modo en este tema. Ha resultado difícil decidir cuál es el concepto amplio comprensivo y, al mismo tiempo, analíticamente más expresivo, para hablar de la dinámica evolutiva y autoorganizativa de la materia y de la vida. Como primera observación diremos que estamos hablando de un fenómeno que se acentúa de modo peculiar en los procesos vivos, pero que hoy se admite como casi omnipresente en todos los niveles de la materia y de la energía, tanto en el plano micro (subatómico, celular) como en el macro (astrofísica). Conviene recordar que muchos esfuerzos científicos parecen converger, con terminologías distintas, en esta misma área temática. Para lograr una visión global inicial de ese fenómeno, cito algunos casos, cada uno con una cierta singularidad.

Vayamos en la dirección señalada: la *teoría de los sistemas autopoiéticos* de los neurocientíficos chilenos H. Maturana y F. Várela; la *sinergética* del físico de Stuttgart, Hermán Haken; la teoría de las *estructuras disipativas y* de la *termodinámica no lineal* (distante del equilibrio) del físico y químico de Bruselas, Ilya Prigogine; la teoría de los *hiperciclos autocatalíticos* del bioquímico de Gottingen, Manfred Eigen; la teoría de la *"catástrofe"* del matemático franco-estadounidense Rene Thom; los *fractales* del polaco-estadounidense Benoít Mandelbrot; los numerosos estudios sobre el *caos,* por todas partes, y la *matemática del caos* de Ian Stewart, de la Universidad de Warwick; la nueva disciplina, la *Psiconeuroinmunología,* ya ascendida a cátedra específica en universidades norteamericanas y europeas; los modelos interpretativos del Emergentismo (teorías acerca de la *emergencia* o aparición de "innovaciones" neuroorgánicas); la desbordante bibliografía sobre el cerebro / mente como sistema complejo, dinámico y adaptativo, etc. (observe el lector que no incluyo bibliografía referente a cada asunto; sería inabarcable y nos distraería de lo que nos interesa: captar debidamente el concepto de la *autoorganización).*

Entre los conceptos entrelazados destacan: complejidad, autoorganización, autopoiesis, propiedades emergentes.* Prácticamente cualquiera de ellos podría servir de clave para articular los demás. No obstante, como queremos resaltar de modo principal la teoría de la autoorganización, resulta conveniente imaginarse una configuración más o menos como ésta:

COMPLEJIDAD > ***procesos vitales***

AUTOORGANIZACIÓN >procesos autoorganizativos <| propiedades emergentes> APRENDENCIAS

AUTOPOIESIS **I** ***procesos cognitivos***

Según las teorías sistémicas, una definición amplia de autoorganización podría ser más o menos así:

> "La plasticidad y flexibilidad interna que caracteriza a la noción de sistema, cuyo funcionamiento es propiciado más por relaciones dinámicas y mutantes que por rígidas estructuras de carácter mecánico, da lugar a un número de propiedades que pueden ser entendidas como diferentes aspectos del mismo principio dinámico: la autoorganización".
>
> "La autoorganización de un sistema significa básicamente que el 'orden' de su estructura y sus funciones no son impuestas por el entorno sino establecidas por el propio sistema. Esto no significa que el sistema esté separado de su entorno; por el contrario, interactúa de modo continuo con él sin que determine su autoorganización"[1].

Las descripciones o definiciones de *autopoiesis* son muy similares:

> "La teoría de los sistemas autopoiéticos se refiere a lo que vive; es una teoría acerca de los principios de funcionamiento de los organismos vivos"[2].
>
> "La materia viva tiene como característica básica la autoorganización y, con ello, la capacidad para la organización de formas, que 'desarrolla' (hace evolucionar) y 'produce' (elabora) en cada caso, que tienen la característica de 'nuevas' y se inscriben en la línea de una forma-tiempo (espacio-temporalidad) irreversible y, por lo tanto, 'histórica'"[3].

*** Para cdmprender mejor el sentido que el autor aplica a estos y otros términos, consultar el Glosario, en la II Parte de esta obra.**

[1] Texto anónimo (¿chileno?) hallado en Internet, bajo el rótulo español *autoorganización.*

[2] RUSCH, G. *"Verstehen" verstehen. Ein Versuch aus Konstruktwistischer Sicht (Entender el "comprender». Un ensayo desde el punto de vista constructivista),* apud. LUHMAN, N. y SCHORR, K.E.:Zwischen Intransparenz und Verstehen (Entre la intransparencia y la comprensión), *Suhrkamp, Frankfurt,* 1986, págs. 42 a 71, cit. pág. 45).

[3] CRAMER F. y KAEMPFER, W.: *Die Natur der Schoenheit - Zur Dynamic der schónen Formen (Sobre la naturaleza de la belleza - Acerca de la dinámica de las formas bellas).* Insel, Frankfurt, 1992, pág. 48.

ALGUNAS CARACTERÍSTICAS DE LOS PROCESOS AUTOORGANIZATIVOS

Hace casi cuatro decenios que existe una verdadera fascinación científica por los fenómenos a los que se aplica el concepto de *autoorganización (self-organisation, Selbstorganisation).* Pero, ¿en qué consisten esos fenómenos? ¿Funcionan sólo en el plano biológico o también en el cultural, socioeconómico e histórico? ¿Cómo distinguir lo que es la descripción fenoménica de lo que quizá no pase de ser especulación teórica? Vamos a comenzar nuestra reflexión con una exposición muy amplia de posibles características de los procesos autoorganizativos, aunque no todas ellas deben estar siempre presentes. Ya que esta reflexión pretende ser útil a la Pedagogía, se toma como ejemplo la autoorganización de los organismos vivos (y no los fenómenos caóticos y autoestructurantes o *las estructuras disipativas* de la materia y de la energía en general):

— Los procesos autoorganizativos están organizados *de forma cíclica* o, como prefiere Varela, *de forma circular (recursiva).* Son el resultado de la *interacción cooperante de las partes* es precisamente lo que indica esta expresión, o sea, la consecuencia de la implicación de todas las partes. El proceso vivo es el resultado y también el instrumento de sí mismo.

— Son *autorreferenciales,* es decir, poseen una identidad sistémica tal que, aun interactuando constantemente con su entorno, tienen una relativa *autonomía,* un "en sí mismos" *(cierre operacional).*

— Tiene una *flexibilidad estructural,* es decir, una plasticidad, un no endurecimiento, una adaptabilidad interna y externa.

— Son unidades vivas inmersas en un medio, es decir, su *autonomía* se produce dentro de una exigencia continua de *adaptabilidad,* porque están *estructuralmente acopladas* a una *espacio-temporalidad;* por ser relativamente autónomas son capaces de establecer conexiones selectivas hacia dentro y hacia fuera, siempre condicionadas por el entorno, pero no de forma determinista (Si los dos primeros puntos eran relativamente obvios, en éste se plantean ya posibles dudas, y aún más en los siguientes).

— Se dice que son *homeostdticos,* es decir, regidos por la *homeostasis,* el famoso "instinto de supervivencia", una especie de "muros de contención" contra peligros internos y externos. Esto implica la presencia de una "flecha" de autoconservación, es decir, una *intencionalidad* (no confundir con intenciones conscientes). El *equilibrio autoconservador,* sin embargo, no parece ser tan tendente a lo fijo como sugiere el vocablo. Hoy día hay quien prefiere hablar de *homocinético.*

— Los sistemas autoorganizativos que poseen *cerebro* y *sistema nervioso,* no son autónomos en relación con el cuerpo como un todo, sino que están insertos en él, dependen de él, están a su servicio y sólo pueden activarse mediante esa totalidad corporal. Esto es válido también para la *cognición,* ya que el *ámbito cognitivo* emerge del sistema como un todo.

— Con ello estamos ya de lleno en el amplio capítulo de los *niveles emergentes* o *propiedades emergentes.* La *emergencia de lo nuevo* es el tema central de la autoorganización. Pasando de un nivel a otro, siempre con entrelazamientos, se llega a las actividades neuronales que *representan y observan* sus propios subsistemas (siempre en términos autoorganizativos, lo que no se debe confundir con actividades *conscientes,* que cuando se ejecutan, representan una parte exigua del conjunto de la autoorganización de la corporeidad humana).

BREVES TESIS SOBRE LA AUTOORGANIZACIÓN

Los enunciados siguientes fueron redactados con vistas a una reflexión epistemológica dirigida de manera especial a la Pedagogía. Por ello, el hilo conductor está orientado a la aparición de procesos de aprendizaje. En realidad, el punto de convergencia de la reflexión son los fascinantes procesos autoorganizativos del cerebro/mente.

Tesis general sobre la autoorganización de los organismos vivos

Es cierto que no experimentamos el mundo como nos parece que lo hacemos. Lo que experimentamos acerca de la realidad está sometido a una especie de artimaña o truco de la organización autorreferencial de nuestro sistema nervioso. Toda acción o reacción sobre la realidad está mediatizada por las estrategias del sistema vivo y autoorganizativo que somos. Éste tiene sus motivos para "conectar" o descartar unos u otros niveles entre sí. Por ejemplo, agotaríamos en menos de tres días todas nuestras reservas de energía si tuviésemos que captar, en cada momento, todo lo que funciona —en general "de modo natural" y maravilloso— en nuestro organismo (digestión, flujos endocrinos, oxigenación, etc.).

En cuanto organismo vivo, somos también un sistema perceptivo y cognitivo. Además de lo que nos llega "de fuera", construimos activamente nuestra imagen de lo real. Somos creadores, inventores, fabuladores y soñadores de "nuestro mundo", transformadores del mundo real porque, en primera instancia, somos transformadores de nuestro propio "mundo interior" mediante una fantástica evolución intraorgánica. Nuestros órganos, y también nuestro cerebro/mente, son órganos evolutivos, cuya ley suprema es la adaptabilidad. No existe mundo para nosotros a no ser mediante "nuestra lectura" del mundo, corporeizada en el sistema autoorganizativo que somos.

Nuestro ser es totalmente mundano, sujeto a espacio-temporalidades entrelazadas en el interior de aquello que percibimos como nuestro "yo" y "nuestro mundo", y desencadenante de las mismas. Por eso, la corporeidad debe ser la instancia referencial de criterios para la educación, para la política, para la economía e incluso para la religión. Nadie puede servir a los valores espirituales sin encarnarlos en valores corporales (Para una visión etico-política y económica, tocamos aquí el punto clave de una visión antropológica en la que se ven y se tienen en cuenta de manera conjunta los deseos y las necesidades, en una visión antropológica unificada de los potenciales de iniciativa y de las disposiciones solidarias. Eso implica, en cierto modo, una visión post-capitalista y post-socialista).

Tesis complementarias sobre la autoorganización

1. Quien pretenda estar razonablemente informado sobre la producción científica en las diferentes áreas del saber, especialmente en la de las biociencias, se encuentra con un empleo abundante y diversificado del concepto de autoorganización. Dicho de otro modo: en la actual fase de la investigación y teorización científica, el concepto de autoorganización tiene una innegable aplicación en áreas que van desde la Física, la Biología y la Psicología hasta la *inteligencia artificial y* la *vida artificial,* pasando por una serie de teorías acerca de los procesos comunicativos, teorías sistémicas y teorías sociales (Cualquier persona curiosa que hojee catálogos de publicaciones o consulte las entradas correspondientes en Internet lo constatará sin mucho esfuerzo).

2. Aún es frecuente en grupos poco partidarios del lenguaje de las biociencias, de las teorías sistémicas y de la electrónica avanzada, el empleo de la noción de autoorganización como una referencia a procesos de implantación de intenciones o decisiones, más o menos conscientes, de sectores sociales en el sentido de "organizarse" con sus propias fuerzas para algún tipo de propósito colectivo. Este modo de entender la autoorganización como un proceso, que implicaría dosis de intención y consciencia explícita, tiene alguna utilidad comunicativa, pero, por otro lado, forma parte del acervo de supuestos tácitos acerca de la razón, del sujeto y de la consciencia, típicos de la Modernidad. Hoy ya no es posible dialogar seriamente sobre educación o política sin deshacer y reevaluar esos supuestos. Ejemplos de ese uso del concepto: el pueblo se autoorganiza, los movimientos populares necesitan autoorganizarse, el partido se autoorganiza desde sus bases, la autoorganización de la sociedad (cf. Encíclica *Centesimus Annus* de Juan Pablo II).

3. Para las Ciencias de la Vida y las teorías sistémicas, la autoorganización tiene un sentido no sólo totalmente distinto, sino, en cierto modo, contrapuesto. Se llaman procesos de autoorganización los de la materia y especialmente los del mundo de la vida que precisamente se presentan como

espontáneos y emergentes, sin propósito intencional o consciente. Se designan como procesos autoorganizativos los que surgen de modo espontáneo a raíz de una interpenetración de parámetros caóticos con parámetros ordenadores.

4. Para poder profundizar con tranquilidad, no conviene transformar la noción de autoorganización en un concepto polémico desde el primer momento. Es epistemológicamente importante mantener dentro del concepto de autoorganización todas las distinciones de niveles incluibles en la cuestión de intencionalidad, pero sin otorgar inicialmente a ninguno de ellos una función determinada. Es decir, conviene incluir en el concepto todo tipo de advertencia, recursividad, retroalimentación e incluso prospección, desde el "darse cuenta" inserto en el comportamiento de las células hasta los más complejos fenómenos sociales.

5. Sería ciertamente engañoso e incluso mítico pretender que el concepto de autoorganización haya alcanzado un nivel de clarificación lógicamente satisfactorio. Ni parece exigible cualquier tipo de univocidad en nombre de un pretendido estatuto científico. Para que el concepto tenga una validez funcional debe cumplir las siguientes condiciones:

— Que efectivamente sirva como referencia comunicativa importante para designar áreas innegables de fenómenos complejos que las diversas ciencias no puedan evitar sin caer en el reduccionismo;

— Que el concepto no sirva como comodín para bloquear el juego teórico, una especie de oclusión de la indagación científica seria mediante conceptos autovalidantes, hipostasiados y transformados en *deus ex machina* pretendidamente omniexplicativo;

— Que se esté atento a las metafísicas y teologías ocultas tanto en los absolutismos conceptuales como en los verbalismos vacíos del esoterismo, sin ir demasiado a la búsqueda de manipuladores perversos y malintencionados, y sin olvidarse jamás de preguntas sencillas como: ¿Por qué funcionan para muchos como explicación suficiente y a qué experiencias humanas cotidianas se refieren?

En los diversos usos del concepto de autoorganización no faltan supuestos tácitos. Pienso que se pueden distinguir tres tendencias. Unos parecen suponer que cualquier autoorganización "surge" del *vientre del caos en dirección al orden,* es decir, tienen el supuesto tácito de una concepción de la "realidad" en la que los parámetros del orden cuentan con la promesa anticipada de victoria sobre los del caos; la flecha del tiempo tendería a coincidir con avances evolutivos de todo tipo; un punto omega, una parusía final o incluso una tendencia inmanente de progreso estaría ya latiendo en el interior de los procesos autoorganizativos de toda índole.

Por el contrario, otros insinúan que lo nuevo e imprevisto que surge en los procesos de autoorganización, es simplemente eso: la innovación no calculada previamente ni previsible, aunque quizá adivinable como acontecimiento normal, ya que la "realidad", en esa visión, incluye de modo intrínseco los saltos de nivel, los hiperciclos y muchas cosas más que nuestro libro de las ignorancias debería anotar de manera explícita como parte de los aconteceres que nos envuelven y cuyo sentido último estamos lejos de descifrar. Esta posición no es sólo teórica, científicamente indagadora, pero siempre es modesta en sus hallazgos. Es también una actitud filosófica de expectativa que, más que asustarse con lo nuevo, lo admira (lo mira) porque ya lo prevé (o espera) como parte esencial de la "realidad", que tan lentamente logramos percibir. El inicio de la Filosofía no sería, pues, el trastorno o el susto aterrador, sino la admiración predispuesta a encararse y, al menos en principio, encantarse con lo que vaya a acontecer. Esa posición se adhiere a la siguiente "filosofía": aún mejor que se produzca la autoorganización porque su sorpresa nos permite filosofar.

Hay otros que plantean, con cierta osadía, una nueva propuesta científica: la Ciencia debe abandonar definitivamente los positivismos objetivistas y declarar que nuestro conocimiento de lo "real" es siempre sólo aproximación modeladora y jamás correspondencia plena. Encontrarnos, por todas partes, incluso en los más intensos esfuerzos de exactitud científica, con la aparición de procesos autoorganizadores estaría poniendo de manifiesto que necesitamos rehacer nuestra "racionalidad científica". La que utilizábamos estaba contaminada de reduccionismos. Nuestra "construcción posible" de lo "real", o simplemente nuestra "realidad posible", consistirá siempre en una interpenetración de parámetros ordenadores y caóticos, en una simultaneidad del orden con el caos. Algunos de esos partidarios se atreven a más: apuestan que la presencia de los parámetros caóticos —por ejemplo, en nuestros procesos neuronales/mentales— es *conditio sine qua non* de la creatividad del pensamiento innovador, que necesita de la plasticidad del caos para no caer en los excesos formalistas de la lógica. O somos mentalmente borrosos *(fuzzy)* o simplemente dejamos de inventar mundo y obedecemos a la "realidad". Lo peculiar de esa tercera posición es que no se contenta con la aceptación de lo obvio: la autoorganización es un fenómeno que nos sorprende por todas partes. Da un paso más: considera que la autoorganización nos obliga a deshacernos de aquellos paradigmas científicos que no la incluyan como aspecto constitutivo de la "realidad", de acuerdo con nuestras posibilidades de "construirla".

6. Educar significa volver a crear *nuevas condiciones iniciales* para la autoorganización de las experiencias de aprendizaje. Aprender es siempre descubrimiento de lo nuevo; si no, no es aprender. Educar es ir creando continuamente nuevas condiciones iniciales que transforman el espectro de posibilidades de afrontar la realidad. Éste es el punto clave que la Pedagogía debería apren-

der de la teoría del caos: procesos autoorganizativos que surgen del caos como nuevos niveles de organización de las condiciones de supervivencia. Aprender es un proceso autoorganizativo, en el sentido de creación de lo nuevo. Los procesos emergentes adquieren una dinámica propia en la medida que van mostrando bifurcaciones. Siempre surge la alternativa de no proseguir, estancarse, fosilizar los parámetros previos y dejar de crear parámetros nuevos; en este contexto, el nicho vital o, en el caso de la escuela, la ecología cognitiva, que propician o dificultan nuevas experiencias de aprendizaje, adquieren una función determinante.

7. El debate sobre la educación debería partir, siempre que sea posible, del análisis de factores positivos, esto es, propiciadores de la autoorganización del sistema vivo aprendiente; lo cual sugiere profundizar en temas como la ecología cognitiva, el ambiente de la organización, la intencionalidad de lo vivo, la función del placer en esa dinámica de lo vivo, las pedagogías afirmativas de los avances posibles, los métodos didácticos exigentes en favorecer el estudio serio en la línea de la autoestima y del aumento del nivel de expectativas, las metas didácticas que puedan ser vivenciadas como interesantes y estimulantes en el plano de la experiencia personal de todos los agentes del sistema cognitivo, el retorno constante a las implicaciones del principio de complejidad en la constitución de las experiencias de aprendizaje, etc. Los obstáculos de todo tipo no deberían ser abordados con un espíritu negativista, fatalista y de previsión de fracasos.

8. Además de las diversas precariedades de las condiciones escolares hay una serie de condiciones peculiares de la relación pedagógica que pueden ser bastante dañinas para la autoorganización de las experiencias de aprendizaje. Intimidaciones, resultados desalentadores, pobreza de ideales, falta de respeto a la creatividad y al esfuerzo, etc. Menciono muy de pasada algo que se puede constatar en muchos ambientes educativos: la influencia de un pesimismo nefasto revestido de una falsa máscara de conciencia política. La interferencia destructiva de una hiperpolitización de los lenguajes, procedimientos y contenidos didácticos oprime los ambientes pedagógicamente fecundos en muchos centros docentes. El lenguaje y el ánimo de muchos docentes es "bajo" y está unido, no pocas veces, a supuestos ideales de transformación radical de la sociedad. Desde las Ciencias de la Vida, y en particular desde la teoría de la autoorganización, es posible reconocer mejor que se corre el riesgo de cometer graves equivocaciones en la visión del ser humano.

9. Desde el punto de vista de las Ciencias de la Vida no tiene mucho sentido la posición de quienes, en nombre de lo "moderno" o de lo "revolucionario", admiten sin dificultad que, en el pasado y hasta en el presente, siempre existieron y siguen existiendo innumerables obstáculos para la toma de conciencia de los supuestos sujetos históricos; insisten, por otro lado, en que incluso así es preciso acreditar un concepto fuerte de sujetos históricos, capaces de hacer opciones definidas, elaborar estrategias claras, bajo el mando de

una conciencia no alienada. Hasta Freud, representante de la modernidad, apoyaba algo parecido, al afirmar: "Donde está el *ello* debe aparecer el yo". Este mito del yo-plenamente-sujeto es una de las cosas más monstruosas y petulantes que imaginó la mente humana. Tanto en la existencia individual como en los procesos colectivos, la conciencia posible es algo mucho más modesto. Y la alegría de vivir y la posibilidad de hacer efectivamente algún bien al prójimo se inscriben dentro de esa modestia, que no debe confundirse con la acomodación pasiva.

Uno de los puntos clave que hay que revisar es la ficción ideológica de una suma acumulativa de conciencias individuales iluminadas que convergen, bajo el mando de vanguardias aún más iluminadas, en objetivos históricos estratégicamente previstos y planeados. El siglo XX ha registrado un gran número de terribles truculencias, ideológicamente amparadas por ese tipo de ficción antropológica, puesta en marcha en modelos de sociedad. El ser humano "funciona" mejor, a solas y en convivencia social, con altas dosis de euforia y discretas dosis de gratificación de la conciencia. Por eso mismo, es una tarea muy delicada sensibilizar a los seres humanos hacia metas solidarias, porque no se trata de "crear conciencia" en un sentido racionalista, sino de desencadenar procesos autoorganizativos —cognitivos y vitales— rumbo a un mundo más solidario, respetando y tomando como *condiciones iniciales* los procesos autoorganizativos actualmente existentes. En el embate crítico con los usos "conscientistas" del vocablo autoorganización es importante que no desechar las esperanzas recién nacidas con un falso optimismo antropológico, que ignora que todos estamos hechos de pasiones e intereses, aunque seamos capaces de convertirnos a la inclusión del prójimo.



6

Simbiosis: inmersos en lenguajes y campos semánticos

LA DANZA DE LAS PALABRAS Y LOS CAMPOS SEMÁNTICOS

NUESTROS MODOS de hablar sobre la vida y el mundo forman tramas de palabras que, a partir de un determinado nivel de desarrollo de nuestro lenguaje, adquieren relaciones de afinidad e incluso de dependencia recíproca. Las palabras se reclaman unas a otras. Dentro de nuestros sistemas de lenguaje, los signos tienden a atraerse o rechazarse mutuamente.

Aprender significa entrar en mundos simbólicos preconfigurados, es decir, en mundos del sentido que ya son hablados y sustentados por otras personas que nos rodean (amistades, padres, hermanos y hermanas, profesores, etc.). Pero aprender significa también olvidar las líneas divisorias de los significados ya establecidos y crear otros nuevos. Desaprender "cosas sabidas", y volverlas a saber —volverlas a saborear— de un modo totalmente nuevo y distinto, forma parte del aprender. Decir esto a los aprendientes es una de las funciones básicas de los pedagogos.

¿Por qué? Por la simple razón de que los sentidos generalmente establecidos son simples (simplistas). Esto es válido también para los saberes que se presentan como científicos. La Ciencia no es un ámbito de certezas; tampoco es un terreno de desesperantes incertidumbres ni se reduce a meras suposiciones. La Ciencia está hecha de hipótesis, que llevan a frases afirmativas, pero que siguen sujetas a una posible redefinición. Esto se acostumbra a denominar *principio de falsabilidad* (enunciado por Karl Popper)[1].

Uno de los hallazgos más fascinantes de la lingüística moderna o, si se quiere, una de sus mejores hipótesis es la de que los *significantes* (la palabra como sonidos o sílabas escritas) tienen bastante autonomía en relación con los *significados.* Muchas veces, los significantes bailan una danza propia. De vez

[1] **Cf. POPPER, K.: *Conocimiento objetivo.* Tecnos, Madrid, 1988.**

en cuando se inclinan, con cariño o desdén, hacia tal o cual significado. Pero el enamoramiento firme o el matrimonio indisoluble parece no ser tan universal en la conducta de los significantes. Existe, es evidente y como siempre, el uso de significantes en una estricta obediencia a raíles de significación que alguien inculcó al usuario como los únicos permitidos. Cosas así ocurren bastante en la escuela.

"Escayolar" los significados de las palabras (significantes) no es una historia de maldades o bondades. Es algo que ocurre como proceso normal en los seres vivos, tanto en el plano biológico como en el de los lenguajes. Los dos niveles, por lo demás, son inseparables. La conciencia tiene su parte en ello. Pero la fuerza de la ocurrencia, es decir, la dinámica que hace que los procesos de lenguaje y conocimiento surjan (puedan aparecer) recibe, desde hace algunos decenios, el nombre de autoorganización. La vida y el conocimiento son, antes que nada, procesos autoorganizativos. Es esto, y no propiamente nuestra atención consciente, lo que los hace ser procesos vivos. Algo, en el fondo, tan natural como todos los fantásticos procesos que se autoorganizan en el interior de nuestra corporeidad viva.

¿Quién es el sujeto de esos procesos? Ahí donde las cosas se complican aparentemente. Una respuesta rápida e ingenua sería: los que emplean los significantes (sus usuarios...) y los impregnan de determinados significados llegando a formar *comunidades discursivas* (gente que habla sobre ciertas cosas de un modo parecido o igual). Los sentidos de las palabras suelen aparecer en el interior de un determinado *campo semántico,* ya existente o en fase de constitución.

Éste es, probablemente, uno de los aspectos importantes del modo en que adquirimos lenguajes que son significativos para nosotros. La hipótesis de los lingüistas de que los significantes gozan de bastante autonomía en su baile, se refiere precisamente a nuestra ilusión de que las comunidades discursivas son conscientes de sus discursos. Es verdad que crean y sustentan los códigos de los lenguajes, pero esos códigos, a veces tan rígidos, no garantizan por sí solos la continuidad de los campos de significación.

Dado que los significantes danzan con una relativa autonomía en relación con las supuestas intenciones expresivas de sus usuarios, es decir, en relación con lo que ellos "querían decir", es comprensible que, a cierta altura, las armazones de las palabras se vacíen de sentido. Este fenómeno es conocido por en contextos educativos, sindicales y políticos.

Descubrimos, así, que las comunidades discursivas no tienen la última palabra sobre el sentido de lo que se supone que son sus campos semánticos. Dicho de modo aún más explícito: gran parte de nuestras conversaciones, y de nuestros escritos, se constituye mediante un extraño juego de combinaciones producidas bastante al margen de nuestra consciencia. Nuestras palabras nos confunden porque no dicen abiertamente a nuestra conciencia cuál es su juego.

La mayoría de las veces, este juego simplemente acontece; se autoorganiza (concepto al que vamos a volver aún bastantes veces). De nada sirve ne-

gar que ese juego autoorganizativo de los significantes ocurre, de hecho, en cada momento, en nuestros lenguajes. Es una bobada y resulta petulante empeñarnos en que es nuestra conciencia quien maneja la batuta. Se hace presente, sin duda, en algunos momentos, quizá en muchos. Incluso entonces, sin embargo, jamás existe y actúa "fuera" del juego autoorganizativo de nuestras formas de hablar.

EDUCAR ES DESENCADENAR LA AUTOORGANIZACIÓN DE LOS LENGUAJES

Las afirmaciones siguientes pueden parecer, a primera vista, una especie de disminución de la función del profesorado. "Dar materia" es uno de los elementos importantes para crear contexto de aprendizaje. Pero aprender no es almacenar saberes preparados. Por eso no significa, propiamente, adquirirlos. Enseñar contenidos no es una operación comparable a una transfusión de sangre. En ella, el sistema circulatorio del organismo se encarga de reorganizarse. También durante y después de la transfusión se desarrolla un proceso autoorganizativo apropiado en el cuerpo del receptor. Pero el subsistema más interpelado, en el caso del sistema circulatorio y sus innumerables ramificaciones, es distinto del sistema neuronal del cerebro/mente. Este último es el sistema dinámico y adaptativo más complejo que toda la evolución de la vida en el planeta ha logrado crear; como ya vimos, es un sistema evolutivo en tiempo presente. Con sus aproximadamente 100.000 millones de neuronas, tiene tal versatilidad de conexiones posibles que supera el número de protones del universo.

La relación pedagógica dialoga con los procesos cognitivos del aprendiente como unificados con sus procesos vitales. Esto implica, de hecho, a la corporeidad entera porque todo aprendizaje es un conjunto de procesos corporales. Pero no cabe duda de que, a diferencia de las transfusiones, la relación pedagógica trata directamente con los procesos autoorganizativos del cerebro / mente. Ignoramos aún muchas cosas sobre cómo se da la coincidencia entre los procesos autoorganizativos neuronales, que se pueden registrar hoy con aparatos complicados, y los procesos autoorganizativos de los lenguajes. Pero no hay duda de que la relación pedagógica tiene que ver con lo más íntimo del funcionamiento autoorganizativo de la parte más compleja del organismo humano. Esto es maravilloso, pero, al mismo tiempo, sorprendente. La cirugía cardíaca es incomparablemente menos delicada, ya que el corazón es uno de los órganos más mecánicos del cuerpo humano.

Educar significa propiciar y desencadenar procesos de autoorganización en las neuronas y en los lenguajes de las personas. Si tenemos en cuenta **la** extrema versatilidad original del cerebro/mente, todo cuidado es poco para no disminuirla sino activarla **al** máximo. Dejemos fuera de consideración, en este momento, otros aspectos importantes de la *ecología cognitiva* para concentrar-

nos en la cuestión del lenguaje. En cuanto adquieren nuevas informaciones y conocen nuevos lenguajes, los aprendientes deben poder aflojar los vínculos de sus significantes, como respeto a la versatilidad de su sistema neuronal. Quien enseña sólo ha de mostrar pistas, insinuar ritmos para la danza de los lenguajes. Domesticar y esclavizar los significantes en sentidos unívocos representa un atentado contra la plasticidad del cerebro/mente. La excesiva rigidez en el uso de palabras y conceptos representa generalmente una disminución, temporal o prolongada, de la plasticidad de nuestras neuronas.

EL TORBELLINO DE LOS NUEVOS LENGUAJES CIENTÍFICOS

El asunto que estamos comenzando a tratar, no puede quedar confinado en el mero análisis del funcionamiento de nuestros lenguajes. No es un tema que se pueda reducir al ámbito de la Lingüística y de la Semiótica, ni al de las ciencias humanas en el sentido tradicional. La autoorganización, como uno de los aspectos clave de la pregunta *¿qué significa aprender?,* requiere que nos acerquemos también un poco más a las Ciencias de la Vida (Biología, Neurociencias) y a las cognitivas. La relación pedagógica tiene que ayudar a los aprendientes a aceptar, celebrar y entender las formas, sutiles y sorprendentes, con las que los procesos de los lenguajes se entrelazan y arraigan en los procesos cognitivos neuronales y, por eso mismo, constituyen y manifiestan procesos de vida y de conocimiento en una unidad inseparable.

Esta tesis *básica* acerca de la unidad entre procesos cognitivos y yitales es el punto de partida de una serie de revisiones conceptuales en Pedagogía.

Otra tarea importante consiste en contextualizar esa reflexión en la fase actual de rapidísima evolución de las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC). Estamos entrando en la era de las redes, de la telemática, de Internet y de la *sociedad de la información,* entendida, cada vez más, como *sociedad aprendiente y sociedad del conocimiento.* Esta contextualización debe tocar el aspecto social, ya que la sociedad de la información contiene nuevas amenazas de exclusión. Documentos de la Unión Europea han creado ya el neologismo expresivo: *infoexclusión.*

Información y conocimiento se han transformado en el *factor productivo más relevante* en el contexto de la mundialización de la economía. Es ciertamente innegable que el acceso a la información y al conocimiento, es decir, la transformación de todos en *aprendientes,* ha pasado a ser una condición para participar de los frutos del progreso tecnológico. Por otro lado, hay que alertar de que existe una falacia en la ecuación *educación = empleo.* La educación se ha convertido de modo ineludible en una condición necesaria, pero para la garantía del bienestar social de todos, no es una condición suficiente.

Proveniente de las biociencias y de la informática más avanzada —que trata con la *realidad virtual,* la *inteligencia artificial y* la *vida artificial*— irrumpe

en el escenario pedagógico una verdadera oleada de lenguajes nuevos. Sociedad del conocimiento *(knowledge society),* sociedad aprendiente *(learning society),* organizaciones que aprenden *(learning organizations),* sistemas basados en el conocimiento *(knowledge based systems),* gestión del conocimiento *(knowledge management),* ingeniería del conocimiento *(knowledge engineering),* ecología cognitiva, instancias cognitivas, agentes cognitivos, sistemas multiagentes., etc. En cuanto a la educación, se ha pasado a resaltar que debe gestionar lo que merezca el nombre de experiencias de aprendizaje *(learning experiences) y* no suponer que baste con manejar los conocimientos ya disponibles.

Los puentes de ese conjunto de conceptos con la educación resultan más evidentes cuando se comienza a sentir las consecuencias que tienen para el día a día de las relaciones pedagógicas. El supuesto fundamental es que la "complejidad autoorganizativa de la vida" es la metáfora-guía necesaria para analizar las formas complejas de la construcción del conocimiento. La nueva percepción consiste en tomar como punto de partida la interrelación compleja —y la mutua constitución— entre procesos vitales y procesos cognitivos.

7

Remolinos de lenguajes y rizomas de conceptos

REMOLINOS CONCEPTUALES POR TODAS PARTES

EN EL ÁMBITO de las palabras y de las ideas están soplando vientos nuevos. En estos parajes del pensamiento, los vientos dejaron de agitarse. En otros, como en las biociencias, no hay señal de calma. En contrapartida, en el terreno de la educación aún se encuentran ambientes" cerrados, como aquel aire quieto de las certezas inmediatas.

Es complicado hallar comparaciones que sean expresivas para describir el profundo cambio conceptual que se está produciendo, por doquier, en las ciencias. Las artes fueron generosas, a lo largo del siglo XX, en brindarnos cientos de expresiones de la quiebra y desterritorialización de los límites. Nuestra idea antigua de formas exactas, euclidianamente geométricas, quedó bastante confusa como podemos comprobar comparando la representación del átomo, de lo subatómico, de los niveles celulares de la vida de hace pocos decenios con los infográficos más recientes de las revistas de divulgación científica o las imágenes de TV sobre el asunto.

Guardo como testimonio valioso un libro titulado *El poder de los limites*[1], que ilustra el largo y sintomático esfuerzo de las ciencias naturales, y de las artes clásicas perspectivistas, queriendo medir, describir y representar todo —hojas, flores, formas de los animales e incluso las posturas y danzas de las personas— dentro de formas geométricas. Llegó un momento en que este esfuerzo chocó con sus límites, fracasó y acabó siendo sustituido por nuevas formas de ilustración.

Hoy día, las ilustraciones científicas están llenas de ondas, remolinos y bifurcaciones. ¿Quién piensa hoy en describir el brotar de una semilla o la rotación de un cuerpo con geometría euclidiana? En las artes, por el contrario, ve-

[1] **DOCZI, G.: *O poder dos limites. Armonias e proporcoes na Naturaleza, arte e arquitectura.* Mercuyo, Sao Paulo, 1990.**

mos la gracia de Dalí, Picasso, y tantos otros, pero sobre todo, M.C. Escher (disculpen la preferencia personal).

La obsesión por el Uno, por la simetría y por la totalidad fue una dolencia endémica en el pensamiento occidental. Así como la manía del juego dualista de confrontaciones. Poco sabemos del estrago que hizo esta búsqueda obsesiva de la simetría, el orden, el equilibrio, las metas claras y definidas y los conceptos certeros en la cabeza y en la vida de las personas. En Economía, con el mito de la concurrencia perfecta y del equilibrio del mercado, los muertos suman ya miles de millones desde que se inventó ese credo.

En la educación, por tanto, vale más no hablar. Educar era encuadrar, enseñar era repasar verdades y certezas. En la ciencia cartesiana, todo resultaba ser objeto medible *(res extensa),* que el supuesto "yo pensante" (res *cogitans)* observaba, medía, calculaba, trasladando sus descubrimientos a bellos y geométricos gráficos para demostrar, de esta forma, cuál era la "realidad" constatada. La cuestión es admitir que nunca hay plena correspondencia entre las mediciones y los cálculos con lo denominado "real", sino solamente aproximaciones, construidas sobre modelos, a su vez también construidos según la tímida racionalidad que se adoptó, dentro del limitado espectro de racionalidades de que es capaz la razón humana.

En las páginas siguientes vamos a hablar de algunos paisajes conceptuales donde los remolinos se volvieron más fuertes y perceptibles. Será una exposición, sin pretensión de agotar el asunto. Aunque contrario a la división tradicional de la Geografía científica, es inevitable optar por determinadas áreas de innovaciones de conceptos. Los criterios para tales preferencias son básicamente los siguientes:

1. Que fuese perceptible una relación, directa o indirecta, de los conceptos evocados con los temas pedagógicos.
2. Que los conceptos en cuestión formasen parte de una confusión epistemológica o, si se quiere, de un cambio teórico en un plano científico pero amplio, a veces claramente transdiciplinar.
3. No menos importante, que representen una diversión placentera para el autor y, ojalá, otro tanto para quienes eventualmente me lean.

DEL ÁRBOL DEL CONOCIMIENTO A LOS RIZOMAS* DE CONCEPTOS

Como se puede observar, estamos pasando a otro tipo de metáforas. Con la metáfora anterior del aire, el viento y los remolinos —imágenes tan

Tallos subterráneos de aspecto semejante al de una raíz. (N. del T.)

próximas al fuego y al *ruah* hebraico de la Biblia (el viento/Espíritu)— quién nos impediría mencionar hasta vendavales e incendios. Las ráfagas son fuertes, como se verá. Pero pasemos a metáforas más usuales y tranquilas sobre la metamorfosis de las ideas científicas. Para el conocimiento nunca faltaron metáforas menos impetuosas, como las que hablan de raíces, troncos y ramas de las que la Ciencia y la Pedagogía están llenas (las raíces del problema, el tronco de la exposición o del tema, las ramas del saber, etc.). Parece incluso que tenemos la cabeza llena de verdades arborescentes. Por eso mismo es interesante acompañar las nuevas propuestas en ese ámbito.

Ahora está de moda el *árbol del conocimiento,* pero G. Deleuze y F. Guattari[2] nos sugieren superarlo con la metáfora del *rizoma.* Prestemos al asunto la atención que merece, conscientes, no obstante, de que no son tanto las imágenes en sí, sino el cambio conceptual lo que nos interesa destacar, incluso cuando éste se expresa a través de ellas.

Respecto a la simbología del árbol, aplicada a la vida y al conocimiento, sabemos que viene de lejos. En el mito bíblico del Paraíso estaban los dos famosos árboles: el de la vida (¿símbolo de la inmortalidad?) y el del conocimiento del bien y del mal (el árbol prohibido). Aunque en el relato que ha llegado hasta nosotros, los dos árboles están un tanto mezclados, no queda duda de cuál era el asunto del mito: el origen del mal. La respuesta parece también clara: el pecado consiste en querer un conocimiento del bien y del mal que nos permita ser dioses y juzgar todas las cosas.

Esto es imposible y, tal vez por eso mismo, prohibido. El árbol prohibido es el de la Ciencia obcecada en totalidades. Ya el simple hecho de desearlo implica sumirse en la voracidad del saber/poder, es decir, desear comer sus frutos, saborearlos con cierto aire de quien entiende las cosas y es capaz de emitir juicios definitivos lo que supone alterar para siempre el paladar cognitivo: de paladar para las gustosas finitudes cotidianas, se transforma en otro que exige totalidades. El sí a este apetito cognitivo insaciable se apunta, míticamente, como perversión del camino natural de la especie humana, trazado por cosas finitas. Es la condena o autocondenación a lo imposible. Veremos, más adelante, que este asunto tan antiguo es exactamente lo que vuelve a tratarse en la propuesta de que nuestro imaginario epistemológico *desista del árbol y se contente con rizomas.* Si éste es el punto, ¿por qué no remover un poco más la memoria mítica de ese tipo de riesgos?

¿Se puede llegar a saborear, como seres humanos, un conocimiento ilimitado del bien y del mal? El mito responde: no, porque sería dejarse engañar, condenándose a la ilusión de haber alcanzado lo inalcanzable *(la ilusión de vuestros ojos se abrirán y seréis igual a dioses,* cf. Gn 3,5). Con eso también queda-

[2] **DELEUZE, G. y GUATTARI, F.: Rizomas. Pretextos, Valencia, 1997.**

ría atrás el árbol de la vida. Éste parece ser el meollo de la sabiduría del mito (No es el momento de comentar por qué la mayoría de las versiones catequéticas y vulgares del pecado original son mucho más banales, sobre todo desde el punto de vista epistemológico). Es probable que los sucesivos redactores hayan incluido aquellos versos sobre la miserable reacción de un dios mezquino (además, muy parecido al que José Saramago caricaturiza en su obra *El quinto evangelio*[3]):

> Si el hombre es ya como uno de nosotros,
> versado en el bien y en el mal,
> que ahora no extienda la mano
> y tome también del árbol de la vida,
> y coma y viva para siempre (Gn 3,22).[4]

Este antiguo mito, en el fondo, tiene algo que ver con el sugerido paso de la metáfora del *árbol* al del *rizoma.* Se trata del mismo problema, antropológico y epistemológico, de la tentación de las totalidades en el conocimiento. Más allá, es evidente, la repetición del mismo símbolo del árbol. Tal vez por eso valga la pena realizar una reflexión previa.

Desde que la especie *homo* evolucionó definitivamente para ser un *animal simbólico,* afronta serios problemas para comportarse como *animal simbiótico,* es decir, para convivir con los miembros de la especie y con sus nichos vitales (medio ambiente). Su constitución biofísica se volvió inseparable de su manejo de símbolos y lenguajes. Todo lo que ocurre de beneficioso o pernicioso en su universo de símbolos y lenguajes repercute y se inserta en su constitución física, en la que se origina. Ni siquiera existe este viceversa de "repercute" y "se origina", porque la corporeidad es el "lugar fundante" de los lenguajes. Si vivir es sustancialmente una actividad cognitiva, hay que admitir que todo aprendizaje es un proceso que acontece en el organismo vivo. Aprender es siempre una actividad corporal. Y ya que los cuerpos saben, en todo y en todo momento, movimiento y expansiones en la finitud, todo conocimiento lleva esa marca de lo finito. Nuestra compleción máxima se da en la finitud. Soñar en salir de ella, o alcanzar una totalidad que la supere, es el deseo de un más allá cuyas manifestaciones nunca saben del más acá.

[3] **SARAMAGO, J.: O *Evangelho segundo Jesucristo.* Companhia das Letras, Sao Paulo, 1994.**

[4] **Como destaca, en nota a pie de página, la Biblia de Jerusalén (Ed. Paulinas), los dos árboles —el de la vida y el del conocimiento del bien y del mal— pertenecen a tradiciones paralelas. Gregory Bateson, irónico y perspicaz como siempre, hace su lectura original del mito: dado que los seres humanos sueñan con un conocimiento pleno del bien y del mal y se arrogan el papel de jueces capaces de discernirlos perfectamente, quien acaba expulsado del Paraíso es Dios. Sólo que esa expulsión es también una ilusión del ser humano, como lo es el conocimiento pleno del bien y del mal (cf. *They threw out God of the Garden,* cartas de G. Bateson a W. McCulloch, disponibles en Internet).**

Estamos rozando el tema de la utopía y del misterio, como horizonte que puede iluminar pero que, como tal, no puede acontecer. No es el momento para detenernos en ello, ya que lo que nos interesa es destacar que parece llegada la hora en que los proyectos de aprender y de conocer vuelvan a hacer las paces con el carácter más bello y más olvidado de la finitud: el de ser ondas, flujo, dinámica, autoorganización. Recuperar esta visión finita y dinámica de la vida y del conocimiento implica aceptar que sus procesos autoorganizativos nunca pueden superar los límites de la finitud de los nichos vitales que nos albergan. De ahí surge una urgencia de suma preocupación con los nichos vitales del aprender, es decir, por las *ecologías cognitivas.*

No caben en la condición humana de totalización del conocimiento, aunque tal vez no se pueda eliminar el deseo. Hasta qué punto ese deseo es nocivo o favorable a los modestos alcances del conocimiento posible, es un debate filosófico fascinante que está en el corazón de la epistemología. Dentro de la finalidad de esta obra, que es servir a la Pedagogía, esa misma pregunta se transforma en problema que afecta a la *relación pedagógica:* ¿cómo y cuándo vale la pena el riesgo de soñar con lo imposible, porque las murallas de lo inmediato nos ahogan (aprender a soñar)?; ¿cómo y cuándo tenemos que preocuparnos por la viabilidad de aquello a lo que aluden los sueños? Todo esto, es evidente, va referido a la unidad entre aprender y vivir.

La metáfora del árbol de la ciencia tuvo muchos usos a lo largo de la Historia. Los más recientes[5] ya no tienen la rigidez de los que, especialmente en el auge del cientifismo, parcelaban los saberes para alcanzar, por la suma de las partes, totalidades arborescentes. Estamos reflexionando sobre el fracaso de esa pretensión. El "pecado original" de la ciencia consiste en no reconocer sus límites. Al querer totalizarse en sus conceptos, transformó en piezas de encaje de las máquinas el tronco y las ramas endurecidos.

Cada vez es menos viable, desde el punto de vista académico, continuar con la actitud epistemológica de dividir, fragmentar, para mejor observar y, luego, comprender parte o partes de un problema para luego juntarlas. Ese proceso es totalmente contradictorio. Presume un todo abarcador, enorme, imposible de ser conocido directamente en su totalidad. Por eso, debe dividirse, fragmentarse en pequeñas áreas del conocimiento para hallar la unidad, el principio irreductible que formó ese todo.

> "En esa visión, el conocimiento es como un árbol que desarrolló su grueso tronco con el paso de los siglos. En ese árbol de la ciencia brotaron y crecieron las ramas de las especialidades, esto es, las unidades, que dependen del tronco para su supervivencia".

[5] **Ver, por ejemplo, LEVY, P. y AUTHIER, M.: Los *árboles de conocimientos* (prefacio de Michel Serres); MATURANA, H. y VÁRELA, F. *El árbol del conocimiento,* Debate, Madrid, 1985.**

La imagen del conocimiento arborescente con un tronco sólido, de donde brotaban las ramificaciones de los pequeños intereses, no es una representación adecuada para el conocimiento cuando se afronta desde su discontinuidad[6] .

Con el concepto de rizoma, G. Deleuze y F. Guattari intentan, como destaca L. de Abreu Jr.:

> "Abarcar la realidad como multiplicidad, como metamorfosis, un proceso que acontece en n dimensiones que superan la separación entre sujeto y objeto. Se vuelve insostenible, en esa línea de argumentación, una postura reduccionista y fragmentaria, ya que se entiende el conocimiento como una red de articulaciones"[7].

Ellos mismos lo intentarán explicar de diversas maneras, no siempre diáfanas.

> "A diferencia de los árboles o de sus raíces, el rizoma entrelaza un punto cualquiera con otro. (...) El rizoma no se deja reconducir ni al Uno ni a lo múltiple. (...) No está hecho de unidades, sino de dimensiones, o mejor, de direcciones cambiantes. No tiene comienzo ni final, sino siempre un medio por el que crece y se desborda. Constituye multiplicidades lineales de n dimensiones. Sin sujeto ni objeto, exhibibles en un plano de consistencia y del que el Uno está siempre substraído (n - 1). Una multiplicidad así no varía sus dimensiones sin cambiar de naturaleza y metamorfosearse. Opuesto a una estructura, que se define por un conjunto de puntos y posiciones, por correlaciones binarias entre estos puntos y relaciones biunívocas entre estas posiciones, el rizoma está hecho solamente de líneas: líneas de segmentación como dimensión máxima según la cual la multiplicidad se metamorfosea, cambiando de naturaleza"[8].

Los conceptos insertos en una metáfora son, muchas veces, más ricos que la propia metáfora. La idea que los autores pretenden transmitir parece bastante clara. En cuanto a la imagen utilizada para ello, quizá no deslumbre a los botánicos; personalmente, tengo agradables experiencias de jardinero con rizomas de cáñamo índico, de deslumbrantes grandes flores amarillas, rojas y blancas, y con otros rizomas florales; pero tengo amargas experiencias con los rizomas de tiritica (grupo de hierbas vulgares brasileñas), que los citados autores franceses quizá desconozcan...

Además, en este caso y en todos los demás conceptos y metáforas que comentaré en esta obra, es desaconsejable el deslumbramiento. Si sirven para activar la reflexión, muy bien; si bloquean, déjense a un lado.

[6] **ABREU Jr., L.:** ***Conhecimento transdisciplinar. O cenário epistemológico da complexidade*** **(prefacio de Hugo Assmann), UNIMER Piracicaba, 1996, p. 32.**

[7] **ABREU Jr.,L.:Ibid. p. 33.**

[8] **DELEUZE, G. y GUATTARI, R:** ***Mil mesetas: capitalismo y esquizofrenia,*** **vol. I, Pretextos, Valencia.**

La imagen del rizoma sirve para transmitir la idea de que tenemos que sustituir, en nuestro imaginario epistemológico, todo lo que remite a centros fijos, troncos dominantes, ramificaciones excesivamente delimitadas del saber, disciplinas autosuficientes, significados cerrados, certezas concluyentes. Valiéndome de lo que insinúa el título de una de las obras de I. Prigogine, debemos admitir, soportar e incluso saborear un saludable "fin de las certezas"[9].

RIZOMAS DE CONCEPTOS: ALGUNOS EJEMPLOS

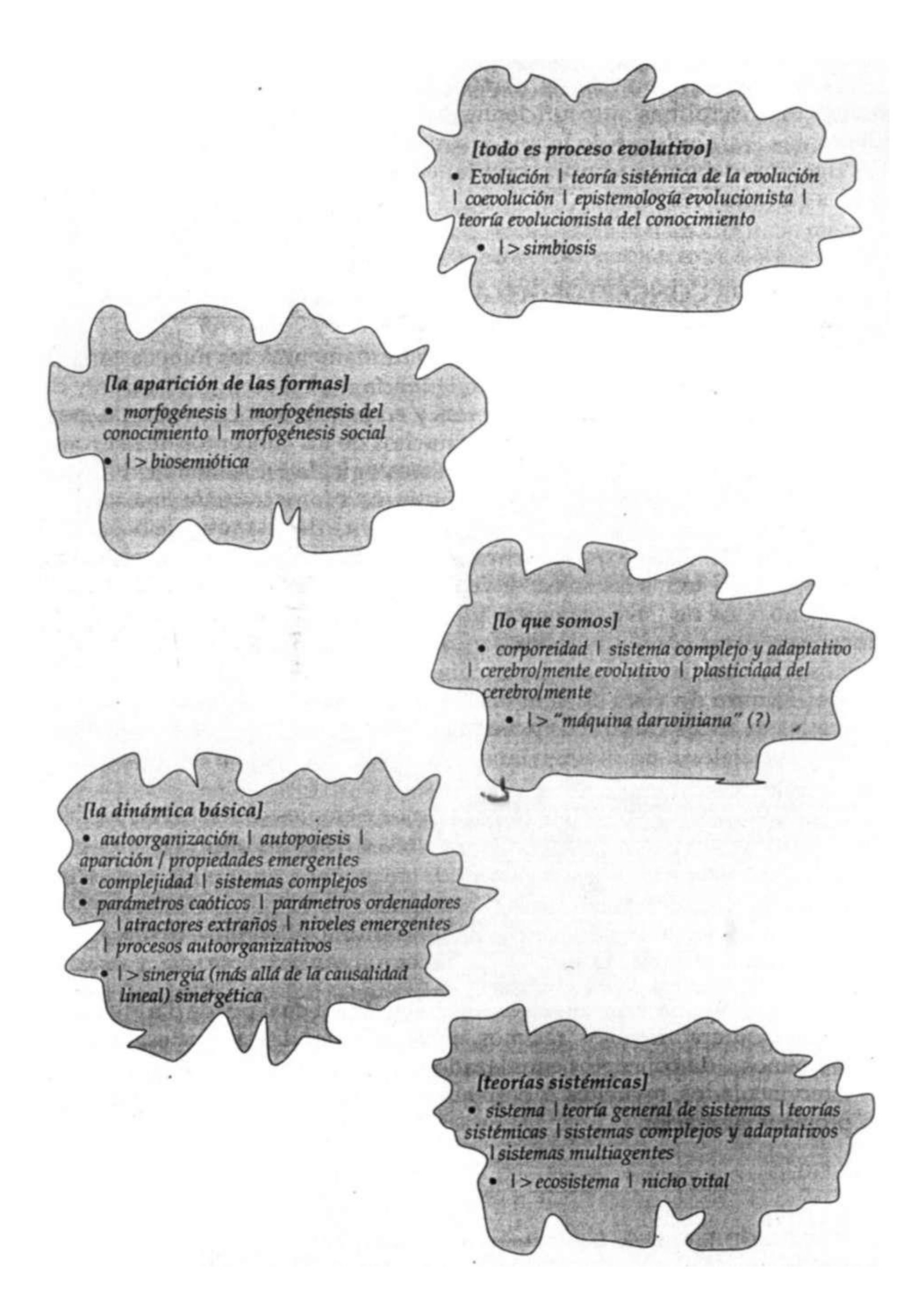
Comencemos diciendo lo obvio, pero fundamental: los nuevos conceptos emergentes en las biociencias, en la teoría de la autoorganización y de la complejidad, en las teorías sistémicas y en la informática avanzada, pese a su amplitud, *no sustituyen ni anulan* muchos de los conceptos de la Economía, la Sociología, la Antropología, la Psicología, la Filosofía, etc. Por otro lado, no les son meramente complementarios. No se trata de una sustitución de piezas, como en un juego mecánico, sino de una revolución epistemológica de tal índole que prácticamente todas las categorías del pensamiento, en casi todas las áreas, se ven de alguna manera afectadas por ese fenómeno. Que no haya malentendidos: las ciencias humanas y sociales no deben ser vistas como un desierto incapaz de hacer germinar nuevos conceptos. Es, aun así, sorprendente cómo hoy, las áreas más innovadoras, desde el punto de vista de la innovación de conceptos, son las más próximas a los avances científicos y tecnológicos, obligando a las Ciencias humanas y sociales a un diálogo lamentablemente aplazado durante demasiado tiempo.

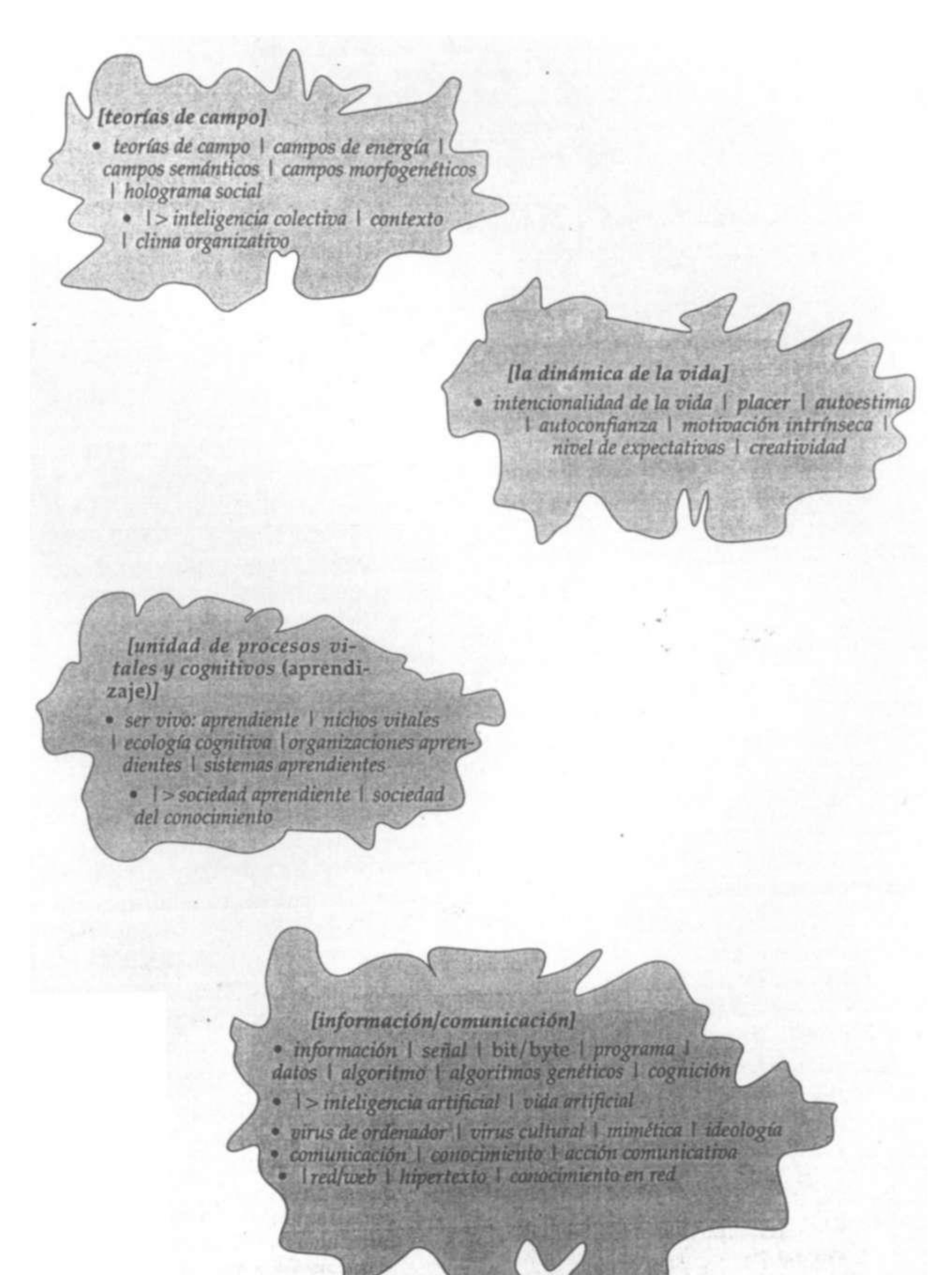
Este breve apartado pretende dar algunos ejemplos concretos de posibles rizomas conceptuales, con dos propósitos más o menos arbitrarios:

— Mostrar qué tipo de conceptos está surgiendo, con alguna o incluso mucha fuerza, en los lenguajes científicos de los últimos decenios, dentro de los criterios antes mencionados.

— Ejemplificar posibles conexiones entre ellos. Cada cual puede darle el nombre que quiera: manojos, racimos, montones, dendritas, bucles, enredos, remolinos... de conceptos entrelazados, entremezclados, interpenetrados, intervinculados, revueltos. Y después que los entrelace según le sugiera su propia imaginación.

9 PRIGOGINE, I.: ***El fin de las certezas. Tiempo, caos y las leyes de la Naturaleza.*** **Alianza, Madrid, 1981.**


[todo es proceso evolutivo]
• Evolución | teoría sisténica de la evolución | coevolución | epistemología evolucionista | teoría evolucionista del conocimiento
• |> simbiosis
[la aparición de las formas]
• morfogénesis | morfogénesis del conocimiento | morfogénesis social
• |> biosemiótica
[lo que somos]
• corporeidad | sistema complejo y adaptativo | cerebro/mente evolutivo | plasticidad del cerebro/mente
• |> "máquina darwiniana" (?)
[la dinámica básica]
• autoorganización | autopoiesis | aparición / propiedades emergentes
• complejidad | sistemas complejos
• parámetros caóticos | parámetros ordenadores | atractores extraños | niveles emergentes | procesos autoorganizativos
• |> sinergia (más allá de la causalidad lineal) sinergética
[teorías sistémicas]
• sistema | teoría general de sistemas | teorías sistémicas | sistemas complejos y adaptativos | sistemas multiagentes
• |> ecosistema | nicho vital


[teorías de campo]
• teorías de campo | campos de energía | campos semánticos | campos morfogenéticos | holograma social
• |> inteligencia colectiva | contexto | clima organizativo
[la dinámica de la vida]
• intencionalidad de la vida | placer | autoestima | autoconfianza | motivación intrínseca | nivel de expectativas | creatividad
[unidad de procesos vitales y cognitivos (aprendizaje)]
• ser vivo: aprendiente | nichos vitales | ecología cognitiva | organizaciones aprendientes | sistemas aprendientes
• |> sociedad aprendiente | sociedad del conocimiento
[información/comunicación]
• información | señal | bit/byte | programa | datos | algoritmo | algoritmos genéticos | cognición
• |> inteligencia artificial | vida artificial
• virus de ordenador | virus cultural | mimética | ideología
• comunicación | conocimiento | acción comunicativa
• |red/web | hipertexto | conocimiento en red

[contexto actual: sociedad aprendiente]
- sociedad de la información | sociedad del conocimiento | sociedad aprendiente
- era de las redes | Internet
- |> conectividad | hipertextualidad | transversa(ti)lidad | trans-disciplinariedad | multirreferencialidad
- |> flexibilidad | adaptabilidad | empleabilidad (?)
- globalización/mundialización
- postmodernidad | deconstrucción | colapso de las grandes metanarrativas

[construcción de lo "real"]
- "realidad" | virtual | constructivismo epistemológico | constructivismo radical | constructivismo social
- paradigma | cambio de paradigma | paradigmas emergentes
- efecto Moebius | anillo/cinta de Moebius | punto ciego

[la escuela como organización aprendiente]
- ecología cognitiva | relación pedagógica | ambientación pedagógica | interacción cognitiva
- |> experiencias de aprendizaje
- inteligencia | inteligencias múltiples | inteligencia emocional
- |> infoanalfabetismo | analfabetismo cultural

Observación: Una buena parte de esos conceptos —no todos, porque me limito a dar pistas— se pueden consultar en el Glosario que se presenta en la IIª Parte de esta obra. Tanto esta visión general, bastante aleatoria e incompleta, como el propio Glosario, pretenden servir únicamenté como instrumento inicial de trabajo y búsqueda.

Por tanto, la visualización que se presenta no es una propuesta cerrada, porque se trata de sensibilizar nuestro imaginario epistemológico para determinadas interrelaciones conceptuales posiblemente provechosas para la reflexión pedagógica. Creo que es importante aprender a jugar con palabras y conceptos. Los lenguajes son también parques de atracciones y las palabras son también juguetes. Enseñar eso en la escuela me parece un recurso humanizador importante de la Didáctica. Rescatar las palabras de sus prisiones y devolverlas al libre juego inventivo del arte de conversar y pensar. Saber unir la dimensión instrumental y la aleatoria y lúdica del juego de palabras. Todo esto se vuelve importante cuando nos encontramos con terminologías y conceptos nuevos. Nada nos debería venir impuesto y todo puede ser abierto. En este contexto no se pretende hilvanar ningún nuevo credo atado a determinadas palabras o conceptos.

Estamos simplemente ante un fenómeno casi totalmente independiente de nuestra voluntad, pero que no se nos impone como camisa de fuerza. Nuestro comportamiento ante un fenómeno como ése debe ser fenomenología), es decir, hay que estar sensibilizado para distinguir lo nuevo, sentir cierta dosis de sorpresa, estar abierto a ampliar nuestro horizonte perceptivo y mantenerse en alerta crítica pero sin prejuicios. El fenómeno no es ficticio sino que existe de hecho. Es preciso observarlo, valorar sus dimensiones (a mi modo de ver, impresionantes), respetarlo por el simple hecho de que está ahí como parte de nuestro entorno científico y cultural, tomarlo como tema de estudio, quizá admirarse y fascinarse, pero sin deslumhrarse. Éste es el talante de fondo. Son muchas las reordenaciones posibles, por tanto los conceptos con que nos encontramos pueden variar.



8

Diversos tipos de organizaciones que aprenden

¿QUÉ ES UNA ORGANIZACIÓN QUE APRENDE?

ESTA TERMINOLOGÍA surgió en los años 1980 y 1990 en el contexto de las teorías de la gestión. Se refería primordialmente al contexto complejo de las interrelaciones humanas, incluyendo las que se dan entre seres humanos y máquinas "inteligentes" en empresas técnicamente complejas. Casi de modo inmediato, la expresión pasó a aplicarse también a los ambientes en red compuestos por máquinas (parcialmente) aprendientes. Por lo tanto, hay que distinguir entre sistemas cognitivos compuestos por agentes primordialmente humanos, los primordialmente artificiales y los sistemas mixtos o híbridos. Un factor complementario para hacer distinciones, que incluiremos más adelante, es el tamaño del sistema aprendiente, que suele modificar bastante las condiciones de aprendizaje.

En términos generales, se puede denominar organización que aprende, o aprendiente, aquélla en la que los agentes implicados están preparados para intentar —en todos los niveles, de modo individual y colectivo— aumentar su capacidad de obtener unos resultados a los que están orientados o, en el caso de sistemas humanos, por los que están efectivamente interesados. Una implicación interesada es algo muy distinto de la eficiencia lineal debida a la ejecución de órdenes externas. Decimos *lineal,* como carente de una multirreferencialidad capaz de modificar los objetivos prefijados en una sola dirección que no admite desviaciones. Por eso es fundamental incluir, en las premisas básicas del concepto de organización aprendiente, la creatividad individual y colectiva capaz de inventar y asumir cambios. Sin eso, faltaría la dinámica de mutaciones que justificaría el que se hable de la presencia continua de procesos de aprendizaje. Es preciso destacar la peculiaridad de esas premisas básicas según el tipo de integrantes de las organizaciones aprendientes.

Deberíamos abandonar, cada vez más, la idea de que existen organizaciones integradas exclusivamente por seres humanos. Cualquier organización

que aprende está inmersa en contextos complejos que incluyen la naturaleza, otros seres vivos e instrumentos tecnológicos. Vamos a dejar de lado los sistemas cognitivos aprendientes predominantemente artificiales (robots), por no ser objetivo de esta obra. En cuando a aquellas en las que los agentes humanos constituyen el factor principal, conviene distinguir tres tipos de organizaciones aprendientes, cada una con premisas básicas coincidentes y diferentes.

ORGANIZACIONES QUE APRENDEN PEQUEÑAS Y MEDIANAS

Existen, sin duda, muchos tipos de organización donde la presencia humana es aún el factor preponderante (familia, comunidades, grupos de debate, instituciones educativas, comercio, industrias de escasa informatización, etc.). En esa categoría de organización, la *simbiosis* (convivialidad) exige una implicación personalizada bastante intensa. Dadas las enormes limitaciones perceptivas de sus integrantes (los seres humanos tenemos una comprensión limitada de los "factores externos"), se debe partir del supuesto de que sólo un escaso número de necesidades elementales comunes son evidentes para todos, y que en todo lo demás existe una fuerte tendencia a la percepción diversificada e incluso contradictoria de la "realidad".

¿Cómo convivir y producir vida en tales circunstancias? Aprendiendo de modo continuo e intenso. Aprender unos de otros se convierte en condición fundamental de la propia supervivencia en esas organizaciones. Sin embargo, según parece, el carácter imprescindible de ese aprendizaje recíproco tiende a reducirse a niveles bajos: los de la supervivencia. Hoy día, los estudiosos de la evolución afirman, de forma casi consensuada, que no fue la mera supervivencia sino la capacidad adaptativa lo que posibilitó los progresos de la vida a lo largo de la evolución. Organizaciones con un aprendizaje recíproco mínimo quedan estancadas en la mera subsistencia y, en general, acaban desapareciendo. Sólo el aprendizaje permanente permite el crecimiento y la expansión evolutiva.

Esto exige combinaciones complejas entre la motivación intrínseca individualizada y las motivaciones extrínsecas, consensuales o no. Los grados y las variedades de esas combinaciones influyen siempre de manera evolutiva o regresiva en los aprendizajes posibles y, como consecuencia, en la propia vitalidad de ese tipo de organizaciones,

i

MACROORGANIZACIONES QUE APRENDEN

Ejemplos de ellas son: naciones, partidos, corrientes ideológicas, iglesias, grandes empresas con miles de empleados, grandes instituciones educativas, etc. Como se puede observar, el concepto no tiene una aplicación unívoca a

contextos tan diferenciados y tampoco es fácil señalar fronteras delimitadoras para cada caso. Lo que se pretende destacar es, sobre todo, el carácter sintomático de la insistencia en este tema de las nuevas teorías sobre el liderazgo. En otras palabras, el asunto que conviene investigar y la lección que conviene aprender consiste en el conjunto de propuestas teóricas y prácticas, y en las razones que motivaron, en los últimos años, la intensa movilización hacia reciclajes y cursillos de formación que surgieron, de modo quizá ejemplar, en la abundante reflexión sobre las *empresas que aprenden.*

Hace algunos años escuché una conferencia de un estudioso de la evolución de las modernas teorías de la gestión que, para resaltar las implicaciones del denominado paso al postaylorismo y al postfordismo, afirmaba de modo contundente: "Las universidades y la mayoría de las organizaciones partidistas están como muertas; las empresas se están transformando en organismos vivos, porque quieren ser organizaciones aprendientes". Es notorio que, en los últimos años, asistimos a una verdadera oleada de publicaciones sobre este tema.[1] Claro está que no es cosa de caer de modo acrítico en la ingenuidad de una adhesión deslumbrada a la plétora de metáforas biológicas que invadieron las teorías sobre la gerencia. Pero es innegable que revelan una tendencia a la superación de las carencias de versatilidad y creatividad innovadora verificadas en los organigramas gerenciales tradicionales. El apego a la centralización del poder, la verticalidad de los mandos, la rigidez de los principios o dogmas rectores, la voluptuosa enfermedad de las certidumbres, todo eso reducía el aprendizaje a un pequeño acervo de cosas que todos tenían que saber e impedía la movilización de las energías creativas de los integrantes.

Surge una pregunta inevitable: ¿Confirman los actuales monopolizadores del poder y usufructuarios del lucro, logrado por el increíble aumento de la productividad humana asociada a los avances de la tecnología, que se podrá repetir el predominio de motivaciones externas y míticas, la casi gratuita dedicación creativa de los seres humanos tal como se manifestó en la construcción de los antiguos monumentos, palacios, castillos y catedrales (por dar algunos ejemplos notorios)? Todo indica que, aunque los esquemas de exploración y exclusión se hayan endurecido en muchos aspectos, no se puede hablar de la "era del aprender" sin profundizar en los motivos y las justificaciones del imperativo de aprender sin parar.

En los últimos decenios surgieron abundantes discursos referidos a la motivación intrínseca y a la activación de los deseos desde las fuentes más internas de los seres humanos (cf. teorías de Maslow). El discurso de la creación innovadora tuvo que rehacer sus bases antropológicas. Cabe preguntar si es posible avanzar en esa dirección mediante meras simulaciones virtuales o si el discurso sobre un nuevo "clima de la organización", necesario para que surjan "contextos aprendientes", tiene que cumplir el requisito previo de tomar

[1] **Cf. libros de SENGE, P„ VON KROGH, G. y otros, en la bibliografía indicada al final de esta obra.**

en serio la dignidad humana de los implicados. Los estudios sobre los procesos autoorganizativos de la vida y la visión del propio cerebro-mente como sistema dinámico, complejo y adaptativo parecen exigir una nueva coherencia y una nueva sinceridad. En resumen, las organizaciones aprendientes implican una redignificación, personal y colectiva, de los *sujetos aprendientes.* Esto significa que tanto los individuos como la propia dinámica de los conjuntos organizacionales tienen que impregnarse de un *nuevo humanismo.*

ORGANIZACIONES APRENDIENTES MIXTAS

Son las que incluyen, como aprendientes, a seres humanos y a máquinas. Es el tipo de organización aprendiente que tiende a prevalecer en el futuro, aunque a algunos les pueda parecer ciencia-ficción o algo muy lejano. No obstante, basta observar la rapidez con que se produce el rediseño de ambientes educativos en instituciones avanzadas. Hay muchos colegios en el mundo en los que los alumnos cuentan con el uso de dispositivos multimedia y de Internet como recurso didáctico normal. El acceso cotidiano a un alto número de canales de TV, y el uso doméstico de Internet para múltiples fines (búsqueda, correo, pasatiempos, compras, teleconferencias, programas en vivo, etc.) está "hibridizando" muchas de las relaciones interpersonales no sólo en las grandes industrias, centros comerciales, megaespectáculos modernos y complejos recreativos, sino incluso en nuestras casas. La repercusión en el sistema escolar y la remodelación de muchas aulas se producirá, antes o después. Ya existe abundante información sobre ello, disponible en Internet. Pero uno de los asuntos más tratados es la supuesta transformación de muchos ambientes de trabajo en verdaderas ecologías cognitivas flexibles, que exigen una creciente adaptabilidad por parte de las personas implicadas.

Los aprendientes del futuro, individuales y colectivos, estarán casi continuamente inmersos en ese nuevo líquido amniótico de los multimedia que pasarán a intermediar, cada vez más, nuestro acceso a las "realidades": la realidad en singular fue siempre una ficción metafísica como "realidad en sí". Por lo tanto, también los procesos de aprendizaje estarán inmersos, casi siempre, en esa intermediación tecnológica, y cuando eso no ocurra de forma directa e inmediata —como en el aula ordinaria y en el diálogo humano— difícilmente estará ausente por completo la interferencia de esa contextualización amplia.

La cuestión de fondo es cómo asumir y vivir de modo humano esa hibridización de los contextos aprendientes, es decir, esa circunstancia nueva de la existencia humana que consiste en que no sólo algunos momentos del trabajo sino prácticamente toda la vida se desarrolla ahora en un ambiente de interacciones entre seres humanos y máquinas. Eso está generando un "pensar con nuevos recursos" o, si se quiere, en una nueva *forma mentis.* Aún tiene sentido distinguir entre máquinas-herramientas y máquinas con algún nivel de relativa autonomía en el manejo y producción de "conocimiento".

En cuanto a las máquinas "tontas", nuestra interacción con ellas implica un nivel bajo de aprendizaje, ya que se reduce prácticamente al conocimiento de sus normas (o manuales de instrucciones), pero conviene no olvidar que, ya ahora, la mayoría de los usuarios no utiliza ni conoce más que una ínfima parte de sus recursos disponibles (por ejemplo, en un ordenador con una configuración un poco más sofisticada). La interacción entre agentes cognitivos humanos y máquinas cambia profundamente cuando se pasa al nivel de las máquinas denominadas inteligentes.

La cuestión está en que, en la medida en que esas máquinas son realmente aprendientes y no sólo preprogramadas, tienen capacidad de autorreprogramación. Dicho de otro modo, se crea un espacio de relativa autonomía en la propia acción de esas máquinas. Aunque la cosa va un poco más lenta de lo que algunos heraldos de un mundo de robots inteligentes pronosticaban, no se puede negar que se está avanzando a pasos gigantescos en esa "autonomización" parcial de los procesos cognitivos de las máquinas. Cualquier avance en esa dirección implica una nueva complejidad del entorno interactivo seres humanos-máquinas, con la novedad de que tenemos, como mínimo, tres polos configuradores (tres autonomías relativas) del proceso de aprendizaje tomado como entorno global: el ser humano aprendiente, las máquinas aprendientes y el entorno (el mundo contextualizador) de los dos polos anteriores.

Considerando los procesos autorreguladores y autoorganizativos implicados en ese conjunto de interacciones, no es absurdo hablar de pasos evolutivos diferenciados y, al mismo tiempo, interactuantes, en lo que se refiere a cada una de esas autonomías relativas. Lo que estamos analizando no tiene, en sí, nada de extraordinario, porque los fenómenos que interactúan en muchos procesos de la naturaleza (por ejemplo, un tornado, que es una especie de conjunto de máquinas de vapor interrelacionadas...) incluyen, a veces, una enorme cantidad de *atractores extraños.*

La capacidad adaptativa de los robots más complicados se debe a los niveles de flexibilidad incluidos en su programación. En este sentido, son servomecanismos obedientes, nada más. Pero, con el uso creciente de *algoritmos genéticos,* la robótica ha alcanzado ya la fase de las *máquinas aprendientes o máquinas que aprenden.* El aumento y la diversificación de los sensores, unido a la extrema rapidez del procesamiento de información, les confiere una asombrosa agilidad adaptativa. Las "decisiones" que son capaces de tomar están preconfiguradas de modo programado en su meta final: los objetivos. Pero las máquinas aprenden a seleccionar alternativas, generalmente según patrones de optimización del uso de los recursos disponibles (material, energía, tiempo, etc.).

La atribución de verdaderos procesos cognitivos a robots "inteligentes" no repugna a la mayoría de los cognitivistas, que no ven en ello ningún problema. Por el contrario, les parece extraño que se quiera reservar la noción de *cognición* sólo a la pequeña parte de procesos reflexivos que los aprendientes humanos consideran adecuado atribuir a los procesos conscientes. A algunos

les puede parecer terrible, pero a los científicos habituados a tratar con algoritmos genéticos y recursivos y a los técnicos en robótica que ya los utilizan como herramienta de trabajo, les parece obvio que ha llegado la hora de volver a plantear la cuestión de la *consciencia* de modo tal que permita fijar distinciones en los niveles de aprendizaje desde los procesos celulares hasta las organizaciones sociales complejas. Al mismo tiempo, es igualmente obvio que el concepto de inteligencia se ha transformado de tal modo que, hoy día, se aplica a operaciones cognitivas de niveles escalonados y distintos entre sí. Ya no se llega muy lejos con el simplismo de la antigua autoglorificación de nuestra especie como *animal racional.*

Dentro de la cuestión de las organizaciones aprendientes mixtas, un punto clave es, sin duda, lo que se comienza a denominar asociación cognitiva ser humano-máquina. Se pretende expresar con ese lenguaje y otros similares e innovadores que no basta una visión instrumental de la "ayuda" de las máquinas, consideradas como simples herramientas auxiliares. Es preciso entender que los lenguajes insertos en las máquinas han adquirido tal grado de versatilidad y tal potencial de agilización que hay que reconocer que tienen una función coestructurante en gran parte de las representaciones de la "realidad", tal como lo conocemos y "administramos" en nuestra experiencia cotidiana.

Lo maquinal (electrónico) virtual tiene ahora una función coinstituyente en la construcción de las experiencias de aprendizaje de modo bastante parecido a la función coinstituyente y coestructurante de la experiencia humana que siempre tuvo el imaginario colectivo, los arquetipos, los mitos, las ideologías y las teorías científicas. Nuestra relación con el mundo y nuestras relaciones recíprocas están hoy mediatizadas, en el sentido de unión de contenido y forma, por máquinas. Estas se ha vuelto co-creadoras de nuestro mundo y de nuestras formas de conocimiento lo cual afecta de modo evidente al propio concepto de organizaciones aprendientes que, por lo demás, sólo puede surgir con la fuerza que van tomando, debido a los *nuevos espacios* de conocimiento propiciados por las tecnologías de la información y de la comunicación.

LA ESCUELA COMO ORGANIZACIÓN QUE APRENDE

Las instituciones y organizaciones dedicadas a la educación deben volverse aprendientes como complejos organizativos y no sólo en la significatividad de unos cuantos de sus agentes, porque es precisamente *como ambiente colectivo de experiencias de aprendizaje* como deben merecer el nombre *de sistemas complejos y adaptativos.* Así pues, no se trata sólo de intensificar los aprendizajes individuales, suponiendo de modo equivocado que la suma de ellos redundará de manera automática en mejoras cualitativas de los contextos organizativos. Es preciso crear climas organizativos que funcionen como ecologías cognitivas. En el nivel de la ejecución, no cuentan sólo las actuaciones indivi-

duales sino el ambiente de la organización. No es que se esté suponiendo un nuevo tipo de automatismo, es decir, una co-génesis automática entre contextos e individualidades, en lo que se refiere a aprender a aprender. Pero los esfuerzos individuales aislados no crean aprendizajes colectivos. Tomar conciencia de esto fue lo que hizo madurar temas como el de la *inteligencia colectiva.*

Deberíamos recuperar ahora muchas de las reflexiones que planteadas a lo largo de esta obra. Por ejemplo, se deberían tomar y adaptar a este contexto específico las tres últimas investigaciones sobre la autoorganización (cf. cap. 5) y buena parte de la reflexión sobre la actuación pedagógica que se hallan al final de muchas de las entradas del Glosario (cf. segunda parte de este libro).

Me gustaría expresar una inquietud sobre cómo incluir, al menos, en las propuestas sobre *evaluación* (y con ello quizá pudiese cambiar su "espíritu", dejando de ser el fantasma que es) preguntas tan sencillas como las siguientes: ¿Cómo se evalúa un *clima organizativo* de una escuela para verificar si merece la calificación de *ecología cognitiva* propiciadora de *experiencias de aprendizaje?* ¿Cómo se aprecian cosas tan fundamentales como un gran entusiasmo, una *relación pedagógica* motivadora, una didáctica generadora de autoestima, un aumento del nivel de expectativas individuales y de grupo, etc.? ¿Cómo se diferencian las motivaciones extrínsecas de las intrínsecas y personalizadas? ¿Qué entendemos por esfuerzo y empeño, cuando juntamos esas nociones con la de creatividad? ¿Cómo tratar las diferencias entre curiosidad superficial y espíritu de búsqueda en la era de Internet y de los multimedia? Y quizá lo más importante: ¿Cómo se pueden valorar las vivencias profundas del *placer de estar aprendiendo,* o ni siquiera nos interesamos por saber qué es eso? Se atribuye a Freud la frase (aún no la he localizado: agradezco cualquier ayuda...) de que hay una sola cosa comparable al orgasmo: el placer de pensar. Recordemos, una vez más, que vida y aprendizaje son, en el fondo, la misma cosa. ¿Cuántas vidas humanas se desperdician en la escuela?



9

Transdisciplinariedad: por una racionalidad transversal

TRANSMIGRACIÓN DE CONCEPTOS Y VIRAJE EPISTEMOLÓGICO

¿QUÉ SIGNIFICA el uso cada vez más frecuente de palabras tan solemnes como transdisciplinariedad y transversalidad? ¿Qué se pretende con esa insistencia en el trans[1]? Una investigación rápida en Internet sobre el uso del término transdisciplinariedad y la bibliografía en distintos idiomas revela muchas referencias en inglés, de modestas a razonables en español, italiano y portugués, intensas y teóricamente instigantes en francés, aunque el alemán no se ha adherido aún mucho al término y utiliza otros para expresar conceptos similares (como el solemnísimo "pluricontextualidad"). La palabra transversalidad (enfoques transversales, *temas transversales)* penetró en el vocabulario de las reformas educativas de España y de algunos países latinoamericanos, incluido Brasil (los famosos temas transversales de los PCN: Planes Curriculares Nacionales). No falta, como veremos, un debate filosófico sobre la *razón transversal* (W. Welsch). En portugués, la tentación de saltar a la transversatilidad me parece irresistible[2].

Que yo sepa, el promotor internacional más explícito y perseverante (desde los años ochenta) del debate sobre la transdisciplinariedad es el CIRET (Centro Internacional de Investigaciones y Estudios Transdisciplinares)[3], que organizó con el apoyo de la UNESCO, diversos encuentros inter-

[1] De la Editora 34 (ahora S5o Paulo); cf. libros de Pierre Lévy, e'n Alianza, Madrid, 1988.

[2] Cf. El capítulo "Transversatilidade conceitual», en ABREU Jr., L.: *Conhecimento transdisciplinar. O cenário epistemológico da complexidade,* UNIMEP, Piracicaba, 1996, pp. 47-78; también mi obra *Metáforas novas para reencantar a educacao,* y el capítulo actual.

[3] Centre International de Recherches et Etudes Transdisciplinaires, CIRET, 19 Villa Curial 75019 París. Esta institución pone a disposición en Internet numerosos materiales; actas completas de varios congresos números del Boletín, así como el manifiesto *Charte de la transdisciplinarité* (en varios idiomas).

nacionales sobre el asunto, con participación brasileña (Ubiratan D'Ambrosio[4] y otros). Comienzan a multiplicarse, también en Brasil, las disertaciones y los artículos sobre esta temática[5]. Edgar Morin, uno de los participantes asiduos en los mencionados congresos, insiste en sus escritos, como hacen también otros expertos, en dos elementos básicos del concepto de transdisciplinariedad:

1. Se trata de algo más que la mera intensificación del necesario diálogo entre las distintas áreas y disciplinas científicas, porque la cuestión que hay que explicar es la del cambio de paradigma epistemológico[6].
2. El diálogo entre las ciencias será más profundo si hay una transmigración de ciertos conceptos fundamentales a través de las diversas disciplinas.

Entre esos conceptos transmigrantes, Morin destaca —cosa obvia para quien conoce un poco sus escritos— el de complejidad[7]. La unión de los conceptos de complejidad y autoorganización como base de un enfoque transdisciplinar es muy explícita en I. Prigogine, I. Stengers, E Capra[8] y muchos otros, y configura una *epistemología emergente,* como lo expresa con mucha propiedad Ireno A. Berticelli:

> "... la posibilidad de buscar bases de explicación del proceso educativo no sólo en conceptos y abstracciones, sino en el lugar mismo donde las cosas ocurren: la materialidad autoorganizativa de los seres, en capacidades y dinámicas reales, materiales/espirituales"[9].

No vamos a hacer más que anotaciones meramente introductorias, pero, incluso así, antes de destacar un poco más la relevancia epistemológica de la cuestión y su aspecto didáctico, parece conveniente mencionar el riesgo de un uso demasiado superficial de esos conceptos.

[4] **D' AMBROSIO, U. (org.):** ***Declaracoes dos fórums de ciencia e cultura da UNESCO*** **(Venecia, Vancouver, Belém y** ***Carta da transdisaplinaridade),*** **Ed. da UnB, Brasilia, 1994; Id.,** ***Transdisciplinaridade.*** **Palas Athenea, Sao Paulo, 1997.**

[5] **Cf. Bibliografía en BITTENCOURT, J.:** ***Conhecimento, complexidade e transdisaplinaridade,*** **Florianópolis, UFSC, Centro de Ciencias de la Educación Florianópolis, 1997.**

[6] **MORIN, E.: £¡** ***paradigma perdido: el paraíso olvidado.*** **Kairós, Barcelona, 1974.**

[7] **MORIN, E.:** ***Introducción al pensamiento complejo.*** **Gedisa, Barcelona, 1992.**

[8] **PRIGOGINE, I.:** ***El nacimiento del tiempo.*** **Tusquets, Barcelona, 1990. PRIGOGINE, I. y STENGERS, I.:** ***Entre el tiempo y la eternidad.*** **Alianza, Madrid, 1991. CAPRA, R:** ***El punto*** **crucial.Integral, Barcelona, 1989.** ***Pertenecer al universo: encuentros entre la ciencia y la espiritualidad.*** **Edaf, Madrid, 1994.**

[9] **BERTICELLI, I. A.:** ***Educacao: auto-organizacao e complexidade,*** **en "Cadernos de Educacáo", Univ. Fed. de Pelotas, RS, año 6, núm. 9, agosto-diciembre, 1997, pág. 141.**

EXTRAPOLACIONES Y USOS SUPERFICIALES

Según algunos, la transdisciplinariedad arrancaría de la tendencia política, suponiendo de modo tácito una especie de coincidencia de esa opción ideológico-política con un viraje epistemológico, punto en el que creo que reside uno de los graves equívocos de las "izquierdas" en el debate sobre la educación en Brasil. La cuestión de la mejora didáctica de las disciplinas sigue, no obstante, bastante diluida. Como se sabe, nuestro añorado Paulo Freiré soñó con un proyecto interdisciplinar en la Secretaría de Educación de Sao Paulo. En ese contexto, un concepto bastante diluido de "escuela participativa" dio lugar a lenguajes en los que se confundían los conceptos de interdisciplinariedad y transdisciplinariedad:

> "...como Secretario municipal de Sao Paulo, Paulo Freiré, inició una gran reorientación curricular que se llamó proyecto de interdisciplinariedad. (...) La acción pedagógica mediante la interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad apunta a la creación de una escuela participativa y decisiva en la formación del sujeto social. El educador, sujeto de su acción pedagógica, es capaz de elaborar programas y métodos de enseñanza-aprendizaje, siendo competente para insertar su escuela en una comunidad. El objetivo fundamental de la interdisciplinariedad -camino para llegar a la transdisciplinariedad— es experimentar la vivencia de una realidad global que se inscribe en las experiencias cotidianas del alumno, del profesor y del pueblo y que, en la escuela tradicional, está compartimentada y fragmentada. Articular, saber, conocimiento, vivencia, escuela, comunidad, medio ambiente, etc. es el objeto de la interdisciplinariedad que se traduce, en la práctica, en un trabajo colectivo y solidario en la organización del trabajo en la escuela. No hay interdisciplinariedad sin descentralización del poder; por lo tanto, sin una efectiva autonomía de la escuela. Utilizamos de modo casi indistinto las palabras interdisciplinariedad y transdisciplinariedad, aunque tengan connotaciones distintas (complementarias, no antagónicas), para designar un procedimiento escolar que tienda a la construcción de un saber no fragmentario; un saber que hace posible al alumno la relación con el mundo y consigo mismo; una visión de conjunto en la transformación de su propia situación con que se enfrenta en determinados momentos de la vida. (...)"[10].

Sigue un texto-propuesta de una empresa de asesoría de la Secretaría Municipal de Educación de Río de Janeiro, que. llega a hablar, por fin, de un "sistema total" que "eliminaría" las fronteras disciplinares...

> "Título: Interdisciplinariedad, transdisciplinariedad, multidisciplinariedad, pluridisciplinariedad... El filósofo Japiassu hace una distinción entre los vocablos inter-, multi-, pluri- y transdisciplinariedad. Entre esos términos hay una gradación que se establece entre los niveles de cooperación y coordinación entre las disciplinas, entendiéndose por disciplina los distintos ámbitos de conocimiento, en la medida en que se sistematizan según criterios.

[10] **GADOTTL M:** ***A prática a altura do sonho.*** **Texto disponible en Internet, dic/1998.**

Los términos multi- y pluridisciplinariedad presuponen una actitud de yuxtaposición de contenidos de disciplinas heterogéneas o la integración de contenidos en una misma disciplina, llegándose, como mucho, al nivel de integración de métodos, teorías y conocimientos.

Cuando nos situamos en el nivel de la multidisciplinariedad, la solución de un problema exige informaciones tomadas en préstamo de dos o más especialidades sin que las disciplinas que contribuyen a las que las utilizan sean modificadas o enriquecidas. Se estudia un objeto de estudio desde varios ángulos pero sin que haya existido antes un acuerdo previo sobre los métodos a seguir y los conceptos que se van a utilizar.

En el nivel pluridisciplinar, la agrupación de las disciplinas se hace entre las que poseen algunas relaciones entre sí, pensándose en la creación de un sistema de un solo nivel y con objetivos distintos, aunque excluyendo toda coordinación.

En el sistema multidisciplinar se propone una gama de disciplinas simultáneamente para estudiar un objeto sin que aparezcan las relaciones entre ellas.

En el sistema pluridisciplinar se yuxtaponen disciplinas situadas en el mismo nivel jerárquico, de modo que se establezcan relaciones entre ellas.

Respecto a la interdisciplinariedad se tiene una relación de reciprocidad, de mutualidad, en régimen de copropiedad que posibilita un diálogo más fecundo entre los diversos campos del saber.

La exigencia interdisciplinar impone a cada disciplina que trascienda su especialidad tomando conciencia de sus propios límites para acoger las contribuciones de otras disciplinas. La interdisciplinariedad provoca intercambios generalizados de informaciones y de críticas, amplía la formación general y cuestiona la acomodación de los presupuestos implícitos en cada área, fortaleciendo el trabajo de equipo. En lugar de disciplinas fragmentadas, la interdisciplinariedad postula la construcción de interconexiones presentándose como un arma eficaz contra la pulverización del saber.

Respecto a la transdisciplinariedad, vocablo acuñado por Piaget, se prevé una etapa superior que eliminaría dentro de un sistema total las fronteras entre las disciplinas. El movimiento postmodemo utiliza el paradigma transdisciplinar"[11].

EN EL FONDO, LA CUESTIÓN ES EPISTEMOLÓGICA

Aunque se trate de un texto con una extrema simplificación didáctica, veremos cómo Ubiratan D'Ambrosio intenta distinguir epistemológicamente los conceptos:

"¿n el siglo XYII el método propuesto por Descartes da origen a las disciplinas que constituirán las diversas ciencias, haciendo posible una visión limitada de aspectos específicos de los hechos de la naturaleza, del ser humano y de la sociedad. En poco tiempo se comprobó que la complejidad de los fenómenos

[11] **Cf. el concepto *Multieducación,* MULTIRIO, en Internet.**

exige una yuxtaposición de conocimientos disciplinarios, la reunión de resultados logrados con los métodos específicos de cada disciplina. De este modo se establece la multidisciplinariedad. La primera declaración explícita de la necesidad de la multidisciplinariedad es de Fontenelle, Secretario de la Academia de Ciencias de París, a finales de dicho siglo.

Más tarde, a finales del XIX, los medios tecnológicos que se desarrollaron permiten visiones más profundas del universo. Los progresos en las artes y en el conocimiento del ser humano y de su naturaleza dan origen a nuevos objetos de estudio y a la mezcla de métodos característicos de disciplinas distintas. Esa es la etapa conocida como interdisciplinariedad.

El avance del conocimiento científico y tecnológico creó instrumentos que permiten reconocer la enorme complejidad del universo. La realidad cósmica, la naturaleza de la materia, el fenómeno de la vida y los misterios de la mente y, sobre todo, las interrelaciones entre todo eso se resisten al tratamiento disciplinar, incluso aunque se adopte la multidisciplinariedad o la interdisciplinariedad. Es absolutamente fundamental que se tenga una visión global. La totalidad está siempre presente, no sólo en las manifestaciones identificables de cada aspecto, sino también en las interacciones no perceptibles. El paso fundamental de la mecánica cuántica, revelando el comportamiento interactivo de las partículas, se reconoce como la esencia del universo. La única posibilidad de conocer la totalidad —¡si eso es posible!— es adoptar un enfoque holístico, yendo más allá de las disciplinas, trascendiendo los objetos y métodos disciplinares. Esto es la transdisciplinariedad"[12].

TRANSDISCIPLINARIEDAD PARA MEJORAR LAS DISCIPLINAS

En Italia, los grupos vinculados a la denominada *Didattica Breve*[13] se caracterizan por su insistencia en una "metodología basada en la investigación didáctica disciplinar", pero con un nuevo enfoque transdisciplinar de los contenidos y los procedimientos didácticos de las diversas disciplinas. Afirman que esto se ha vuelto viable e imperioso en la era de las redes, de los hipertextos y de los multimedia. De ahí la nitidez de su distinción entre interdisciplinariedad (intervenciones sucesivas de varias disciplinas en un mismo proyecto) y transdisciplinariedad (cooperación de diversas disciplinas para elaborar los conceptos de un mismo fenómeno). Una de sus formulaciones es la siguiente:

> "Se ha vuelto común en la escuela el uso del vocablo 'interdisciplinar' utilizado para caracterizar un proyecto didáctico, con frecuencia de tipo técnico, donde cada disciplina interviene con sus propias competencias en un determinado punto específico (determinado momento) del proyecto en sí, haciendo de ese modo una aportación distinta para llevar a cabo el trabajo.

[12] D`AMBROSIO, U.: *La transdisciplinariedad* y *los nuevos rumbos de la educación superior* (cf. Internet).

[13] Uno de los textos inaugurales fue el libro de CIAMPOLINI, F. *Didattica Breve, II* Mulino, Bologna, 1993. Hay bastantes textos teóricos y relatos de experiencias en Internet.

En nuestro caso es más oportuno adoptar el vocablo 'transdisciplinar' para referirse a un proyecto didáctico donde cada disciplina observa un mismo fenómeno a partir de su visión particular, proporcionando una contribución distinta para mejorar la comprensión de un mismo concepto"[14].

Parece evidente que hoy, muchas nuevas áreas del saber reclaman, desde su propia configuración, un enfoque transdisciplinar, por ejemplo:

"La inteligencia artificial como ciencia transdisciplinar. Enfocar de esa manera la racionalidad implícita de las ciencias cognitivas y computacionales obliga a considerar que la cultura informática se caracteriza por la praxis transdisciplinar en los niveles teórico, experimental y educativo. La invención de la realidad tecnológica denominada **IA,** (inteligencia artificial), se constituye sobre la base de una racionalidad elaborada en la combinación de ideas de contraste transdisciplinar, en pensamiento en acción y en la resolución de problemas. De forma que no sólo se establecen nuevas vinculaciones entre disciplinas técnicas y humanas, psicología, lógica, matemáticas, ingeniería y programación, sino que se desarrollan también nuevas combinaciones académicas y profesionales formando equipos complejos de investigación en redes colaborativas".[15]

TRANSVERSA(TI)LIDAD Y *"RAZÓN TRANSVERSAL"*

La palabra *transversalidad* surge por diversos lados. Como en el caso del vocablo *complejidad,* también en éste la terminología procede de la Matemática (cf. *Transversalidad, teorema de Frobenius).* En los parámetros curriculares del Ministerio de Educación brasileño, el concepto se vuelve bastante peculiar porque sólo los temas ético-humanistas llevan el nombre de transversales. En la Reforma Educativa de España, esa terminología es frecuente (existe bastante bibliografía en español sobre el asunto). Pero, en la era de los hipertextos y de los multimedia, la reconfiguración transdisciplinar de los contenidos disciplinares se ha convertido en un reto tan serio que el debate ha pasado a orientarse hacia una pregunta inevitable: ¿Cuál es el tipo de racionalidad exigida por ese nuevo contexto? En esta perspectiva es instigante la cuestión de la denominada *"razón transversal".* Es lo que ponderaba, en fecha reciente, Mike Sandbothe, filósofo alemán de los multimedia, en Sao Paulo:

"En la última parte, Sandbothe muestra cómo, mediante la transversalidad, Internet construye un tipo contemporáneo de razón, es decir, la razón transversal. Esa razón muestra que la racionalidad no es algo que se organiza de modo jerárquico sino de modo lateral. En efecto, la tarea de la razón transversal es

[14] *Experienze di didattica breve: tre proposte concrete* (cf. Internet).

[15] BÜXÓ y REY, M. J.: *La sociedad de la información reclama un nuevo diseño cultural, Ciberespacio* (Univ. de Barcelona), 4-6-1997, también disponible en Internet.

> mostrar que, en la red de informaciones de Internet, no existe algo como una 'verdad única'. Ninguna página web tiene derecho a proclamarse el centro de Internet. Ningún proveedor de acceso a Internet se constituye en el auténtico proveedor"[16].

El concepto de transversalidad denota, por lo tanto, una lógica del transitar/ transmigrar, es decir, un modo de pensar y actuar según una racionalidad-en-tránsito, a la que el filósofo alemán Wolfgang Welsch da el nombre de "lógica de la transversalidad" o *"razón transversal"*[17]. Su posición se puede resumir en las tres tesis siguientes:

— la propia constitución —bioorgánica y simbólico-lingüística— de la racionalidad se caracteriza por la inclusión de parámetros desordenadores no transplantables;

— la razón es capaz, en principio, de deconstruir/reconstruir y describir con precisión esos parámetros caóticos;

— sólo cuando la razón consigue penetrar y entregarse de modo productivo a los entrelazamientos inconscientes de la racionalidad tiene condiciones para afrontar de modo adecuado la solución de los problemas de actualidad.

BANDAS DE MOEBIUS EN EL CEREBRO/MENTE

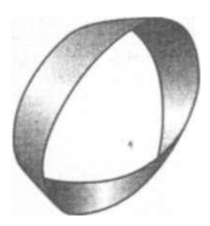
El autor de este juego, el matemático y astrónomo August Ferdinand Moebius (1790-1868), descubrió cómo la linealidad engaña... La superficie continúa, pero se producen bucles, enredos, giros de 180° que la punta del lápiz no consigue registrar... Para que se vea hasta qué punto este juego interesa actualmente, sólo en inglés en el buscador AltaVista se registran cerca de 600 entradas, con reproducciones de los diversos dibujos de M.C. Escher sobre el tema, gráficos, asuntos relacionados con las neurociencias, artículos teóricos de Física cuántica (por ejemplo, analogías entre el anillo de Moebius y el *orden implicado* de David Bohm) e incluso poemas amorosos y meditativos con ese título.

Algunos consideran que Moebius pretendía una especie de gozo teórico dirigido contra los que afirman que todo tiene una superficie medible (cartesianamente, *res extensa),* que todo se encuadra en las formas de la geometría

16 SANDBOTHE, M.: *Interatividade - Hipertextualidade - Transversalidade: Uma análise da Internet a partir de uma filosofía da midia,* resumen de un coloquio celebrado e Sao Paulo, agosto de 1997, disponible en Internet.

17 WELSCH, W.: *Vernunft. Die zeitgenossische Vernunftkritik und das Konzept der transversalen Vernunft (Razón. La crítica contemporánea de la razón y el concepto de razón transversal),* Suhrkamp Verlag, Frankfurt a. M., 1995.

euclidiana, que todo es reducible a números y que la cuantificación es la quintaesencia de la ciencia. La *razón lineal* tiene que ser poco firme o insegura en su punto de origen: la linealidad de Pitágoras proyectada en la Matemática y en la Geometría.



Moebius unió los dos extremos de una cinta (es decir, un rectángulo estirado), *invirtiendo uno de ellos 180 grados;* demostró así que es posible pintar con el lápiz la superficie externa del círculo sin hallar obstáculo hasta llegar al comienzo; cortó la cinta circular de un extremo a otro, demostrando que no se separa en dos sino que adquiere el doble de tamaño y, cortada una vez más por la línea del medio, tampoco se separa, sino que crea dos grandes círculos entrelazados (simulando el símbolo matemático del infinito).

Aunque parece cosa de circo (¿la ciencia es también un gran circo?), existe una tremenda lección epistemológica en ese juego. Por algo se convirtió en referencia casi obligada cuando se tratan asuntos tales como complejidad, transversalidad y, evidentemente, transdisciplinariedad. El gran grabador M.C. Escher —que hizo una serie de dibujos inspirados en la banda de Moebius— resumió esa lección epistemológica en una sola frase: "¿No parece extraño que la naturaleza no utilice la forma de la rueda y otras formas euclidianas?".

Antes de formular cualquier conclusión general, veamos algunos ejemplos de referencia a la metáfora que adquirió el nombre de *banda de Moebius.*

Pierre Lévy estima que nuestra interacción con la *realidad virtual* constituye un excelente ejemplo de lo que él denomina *efecto Moebius,* ya que también ahí se verifica el paso de lo interior a lo exterior y viceversa, de modo incontrolable para la conciencia, a semejanza de lo que ocurre con la banda de Moebius[18].

> "Jean Baüdrillard afirma: No existe topología más bella que la de Moebius para designar esa contigüidad de lo cercano y lo lejano, de lo interior y lo exterior, del objeto y el sujeto dentro de la misma espiral, donde se entrelazan la trama de nuestros ordenadores con la 'trama' mental de nuestro propio cerebro. Según

[18] **LEVY, P.: *O que é O virtual?,* Editora 34, Sao Paulo, 1996, p. 24 ss.**

este mismo modelo, la información y la comunicación retoman siempre sobre sí mismas, en una especie de circunvolución incestuosa: ellas funcionan en una continuidad indefinida, en una indistinción superficial del sujeto y el objeto, de lo interior y el exterior, de la pregunta y la respuesta, del enfoque y la imagen, resolviéndose en un bucle que simula la figura matemática del infinito"[19].

El neurocientífico Todd Siler comenta:

"No hay duda de que las propiedades ilusorias del espejo intrigaron a la humanidad desde su descubrimiento (cf. Lewis Carrol en ***Alicia a través del espejo).*** Y añade: Sospecho que nuestra consideración (consciencia) acerca de la realidad de las ilusiones nos incitó a intuir las ilusiones sobre la realidad. La realidad de las ilusiones reposa principalmente sobre ilusiones perceptivas, como las ilusiones acerca de la realidad se basan en ilusiones conceptuales. En algún punto (o momento) nos invertimos y luego pegamos los extremos de esa consciencia, creando una banda de Moebius, que es una modelización topológica de las ilusiones. La concepción de la realidad de los antiguos se hace eco de esto al afirmar que 'la realidad es una cosa sola, pero los expertos ***(the learned)*** la nombran (llaman) como muchas cosas'"[20].

A continuación citamos un texto del denominado *Nuevo Psicoanálisis;* "...la matriz del lenguaje es una máquina de confusión o reversión". Como nota a pie de página del texto citado se dice:

"Reversión, concepto introducido por M.D. Magno y referido a la capacidad humana de transformar dialécticamente cualquier representación en lo contrario, pasando por un punto de absoluta indiferenciación. Se esquematiza como un ocho interior —recorrido longitudinal de un punto bífido, porque es neutro y bifurcable sobre la superficie unilateral de una banda de Moebius. El nombre de ***reversión*** permite la ambigüedad semántica entre la broma y los futuros retornos, habiendo sido inspirado al autor por el punto de eterno retorno del texto de James Joyce en ***Finnegans Wake (river run)*** y por su recuperación por Glauber Rocha en Riveráo Saussuriana"[21].

Por tanto, todo indica que buena parte de los misterios de la naturaleza y de la historia tienen que ver con los entrelazamientos complejos, es decir, con la metáfora del *pliegue* (y de los *puntos ciegos,* asunto correlacionado que queda para otro momento). El físico David Bohm[22] ve, en todas partes, pliegues implicados *(enfoldment, unfoldment:* repliegue, despliegue).

19 BAUDRILLARD, J.: ***Le Xerox et l' infini*** **(cf. Internet). Ver también** ***Cultura y Simulacro.*** **Kairós, Barcelona, 1984.**

20 SILER, T: ***Más allá de las barreras de la mente,*** **Paidós, Barcelona, 1993.**

21 ANÓNIMO, del Colegio Freudiano do Rio de Janeiro; título: ***Psique - Urna introducao*** **(cf. Internet).**

BOHM, D.: ***La totalidad y el orden implicado.*** **Kairós, Barcelona, 1993.**

Para terminar, restablezcamos un puente explícito con la cuestión de la *transdisciplinariedad y* de la *razón transversal.* Ambas (que, en el fondo, tienen todo en común) sospechan que hay mucho pliegue invisible por todos lados. Ambas se esfuerzan en luchar contra el olvido o la negación de esos pliegues. La palabra latina para pliegue es *plica.* La pedagogía debería rescatar la sintonía con la racionalidad no lineal subyacente a la propia etimología de las palabras im-plicar, ex-plicar, com-plicar, multi-plicar. Se suponen re-pliegues y des-pliegues y, por tanto, multipolaridades, multirreferencialidades. O, como se dice en la teoría del caos y de la complejidad, se suponen *atractores extraños.*

Por otro lado, ¿qué es lo que caracteriza a una racionalidad lineal que no se *"transversatiliza"?* Se parece a la punta del lápiz que, sin levantarse, marca la superficie de una banda de Moebius en línea recta hasta encontrarse con el punto donde comenzó. Presa de la lógica lineal, concluirá que hay una perfecta continuidad, que la superficie evidentemente es una sola; y nunca se dará cuenta de que hay un pliegue de 180 grados. Dicho de otro modo, la razón lineal es, literalmente, una lógica de una sola superficie, es decir, es superficial.

10

Inclusión de lo ético-político en la propia epistemología

UNA CUESTIÓN DISTORSIONADA POR MUCHOS EQUÍVOCOS

TENEMOS QUE abordar esta cuestión con bastante tranquilidad, ya que no existe la plena independecia ideológica. Es una cuestión espinosa porque se han cometido muchos equívocos pedagógicos en nombre de la urgencia por crear sensibilidad social en los espacios educativos. La historia es bastante conocida; en nombre de opciones ético-políticas contrarias a todas las formas de exclusión social se construyeron proyectos político-pedagógicos amparados en supuestos ideológico-políticos supuestamente fundamentales para que la educación "tenga su parte" en la construcción de una sociedad más fraterna y solidaria.

Muchas personas de mi generación vivimos muchos años orientados por una visión de la educación muy impregnada de propósitos ideológico-políticos explícitos. Personalmente estuve hasta tal punto metido en estos deseos de cambios sociales profundos (coordinación ecuménica de proyectos educativos en América Latina durante más de cinco años, participación intensa en la Campaña de Alfabetización en Nicaragua, incontables cursos de supuesta formación de líderes populares, más de treinta años de docencia universitaria...) que sólo tardíamente pude constatar la pobreza teórica, la estrechez ideológica y —¿por qué no decirlo claramente?— la fealdad ética y humana de la "conciencia histórica" y del "sujeto histórico".

Vi también, con mucha claridad, que el pueblo llano posee reservas de sensatez y sabiduría cuyas fuentes originarias tienen que ver con lo que aquí llamamos autoorganizacion de los procesos vivos. Estar a bien con la vida, incluso cuando está reducida **a** oportunidades muy escasas de mejora social, es una de las lecciones más profundas que los pobres me enseñaron, desde el propio contexto campesino del que procedo. Conocí **a** muchos líderes intelectuales y políticos que no me convencieron de que estuvieran en paz consigo mismos ni de ser capaces de saborear la dimensión placentera de la vida cotidiana compartida con los más allegados.

En el ámbito de la educación, a las alegrías profundas de apreciar (y registrar en el libro de memoria documental casi oficial) y a la gesta del triunfo transitorio sobre el analfabetismo en Nicaragua se sucedieron otros contrapuntos, en diversos lugares por donde fui, que acrecentaron en mí la convicción de que, había algo equivocado no sólo en las ideas políticas ardorosamente abrazadas sino en la visión del ser humano que contenían.

Los seres humanos no consiguen hacer, de modo tan claro como las ideologías "revolucionarias" parecían suponer, las distinciones entre necesidades elementales y el mundo de los deseos y las pasiones. La idea de sujeto, conciencia e historia, que las izquierdas propagaron, no concuerda con los modos en que los seres humanos se comportan en la estructuración de sus convivencias. La razón y la conciencia —en el sentido moderno (polifacético, es evidente) de esos conceptos— siempre se inscriben en procesos de convivencia que, tomados en su conjunto, no son resultado de planeamientos previamente calculables en sus detalles, aunque pueda y deba haber compromisos conscientes por ir construyendo consensos que marquen metas exigibles de una mayor justicia y solidaridad. Pero la razón y la conciencia necesitan también nichos vitales, porque su dinámica es autoorganizativa, cosa que entendí un poco a lo largo de muchos años de intensas lecturas sobre biociencias, mente/cerebro, complejidad, autoorganización y temas afines.

Al ver ahora más en conjunto esos años de estudio y reflexión, la problemática que ahora me preocupa de modo más persistente se puede expresar en términos muy sencillos: Cómo volver a fundamentar la tarea de la educación, incluida en ella la capacitación profesional competente y la formación ética humana, sobre bases más sólidas que las presentadas por las supuestas pedagogías progresistas. La convicción de que "la posición del político está más abajo" me llevó a prestar, al menos por algún tiempo, atención a la problemática esbozada en esta obra. Esto es sólo una pequeña parte de un abanico mucho más amplio de cuestiones relevantes ética, política y pedagógicamente, a mi modo de ver. Pero no todo se puede abordar al mismo tiempo; además hay muchas áreas en las que no me siento nada competente.

¿CÓMO SE CONSTITUYEN NUESTRAS ***REALIDADES?***

La situación actual de la humanidad se caracteriza por un hecho al que me he referido con frecuencia en mis escritos y actividades, consistente en conjugar una aterradora lógica de la exclusión y una asombrosa insensibilidad generalizada en relación con la misma. Durante muchos años me pareció una obligación primordial denunciar enérgicamente esta situación calamitosa, y sigo considerando que este grito ético es un deber. Pero hoy me preocupan, teórica y prácticamente, algunas cuestiones candentes implicadas en la dura evidencia de que no existen, en el mundo actual, consensos capaces

de articular soluciones radicales y de gran alcance para la terrible situación que denominé *hecho mayor.*

Desde el punto de vista de los avances científicos y tecnológicos, la mayor parte de los problemas que afligen a la mayoría de los seres humanos, que sufren formas de exclusión, son problemas absurdos, porque sería técnicamente posible solucionarlos, pero no se vislumbra la formación de consensos para afrontarlos en el ámbito planetario. Por tanto, parece lógico concluir que existen *bloqueos* de otra índole. A nada llevan las teorías que tienden a buscar la causa de todo en perversas intenciones o siniestras conjuras para marginar y eliminar a miles de millone.s de seres humanos. Porque, en realidad, es eso mismo lo que sigue ocurriendo. Pero, ¿por qué no se toman decisiones conjuntas para superar esa situación, de una vez por todas, si los medios tecnológicos lo permitieran?

Lo más probable es que las interfases* de los *campos de sentido* de la humanidad actual son muy precarias. Dicho de otro modo, los seres humanos están lejos de dominar "realidades" iguales o incluso sólo parecidas. Basta pensar en la increíble cantidad de "realidades distintas" que caben en una misma denominación religiosa, sin mencionar, claro está, las cegueras de todas las formas de sectarismo. Pese a que la población del planeta está próxima a los seis mil millones de habitantes, la mayoría de los seres humanos no abarca más que a unos pocos millones de semejantes en su visión de la "realidad". Estamos lejos de tener una visión del mundo, o de nuestras sociedades particulares, *donde quepan todos.*

Sospecho que aún no sabemos hacer correctamente las preguntas. Una de las más candentes me parece ésta: ¿Por qué hechos sangrantes parecen irrelevantes para muchos, hasta el punto de no conmoverse hasta el fondo del alma? Parece que no llegamos muy lejos con nuestros esquemas de contraposiciones rígidas: verdadero-falso, justo-injusto, etc. David Bohm decía: "Lo contrario de lo verdadero no es lo falso, sino lo insignificante". Hay cosas que a unos les parecen absolutamente terribles y, para otros, son insignificantes. Los campos semánticos de la humanidad actual son tantos y están tan distantes entre sí que incluso parece que cualquier minúscula interfase para consensos de orden práctico exige interminables negociaciones.

Contamos con unos cuantos comodines pseudoexplicativos: se necesita "voluntad política", el mundo está entregado a un "pensamiento único" (mundialización), todo está supeditado a criterios de mercado, es el neoliberalismo, etc. En todas estas frases hechas hay intuiciones analíticas importantes, pero está ausente el gran tema de las características autoorganizativas de nuestras "construcciones del sentido". Y quizá sean precisamente éstas las que determinan, en buena medida, nuestras "construcciones de la realidad", ya sea como "realidad significativa" (que nos importa algo), ya sea como "no realidad" o "realidad insignificante" (que no nos importa).

*** Interfase: zona de comunicación o acción de un sistema sobre otro.**

Lo que pretendo demostrar en este libro es que la *Pedagogía* se mueve en ese plano de la creación de *campos semánticos* y, por tanto, de construcción de *realidades.* La realidad no es algo que está ahí, a mano, preparada para ser atrapada y desmenuzada. Esto es positivismo empirista. Otra grave equivocación consiste en pensar que los *campos de sentido* se constituyen de forma primordialmente racional. La hipótesis con la que se trabaja en este libro, no está, en modo alguno, cerrada a otras conclusiones. Solamente destaca que los procesos vitales y cognitivos se producen de forma procesal y autoorganizativa. La tarea básica de la Pedagogía es propiciar *ecologías cognitivas* para que las *experiencias de aprendizaje* acontezcan de tal modo que estén abiertas al máximo de interfases posibles con los más variados *campos de sentido.*

La apuesta básica es igualmente simple: esta visión *pedagógica,* que supone una determinada *epistemología,* parece más coherente con la necesidad de una *educación solidaria,* ya que las propias *experiencias de aprendizaje* se entienden como multirreferenciales. Para decirlo de modo bien claro: no se trata de negar que toda educación tiene un carácter político, sino de entender que lo ético-político se enraiza en *campos de sentido* que emergen bajo la forma de *experiencias de aprendizaje,* que a su vez surgen de procesos autoorganizativos de la vida real, donde vivir y aprender se identifican en un solo proceso.

Los educadores debemos tener presente, más que nunca, las lecciones aprendidas a lo largo del siglo XX sobre cómo "funcionan" los seres humanos en sociedades amplias y complejas. Si, como suponía Adam Smith y otros clásicos de la economía, no se rigen por una dadivosa generosidad ante la miseria ajena, sino que se comportan como quienes aprecian la iniciativa, el esfuerzo recompensador y la libertad de despertar pasiones e intereses, entonces la *educación para la solidaridad* no sólo no se debe limitar a un encarnizamiento apocalíptico contra un supuesto "gran enemigo" sino que debe meditar mucho sobre cómo se crean y se amplían —o decaen y desaparecen— los *campos de sentido,* donde los seres humanos concretos, en contextos concretos de la compleja sociedad actual, logran sobrevivir, tener un número razonable de experiencias de placer y —probablemente sólo basándose en ello— acordarse, al menos de vez en cuando, de lo grato que es sentirse haciendo algún bien en este mundo.

Creo que los educadores, en el Brasil concreto de hoy día, afrontan el desafío urgente de superar los *campos semánticos,* cargados de pesimismo. No se trata de caer en ingenuidades políticas, pero el número de niños y jóvenes que se ven afectados negativamente por el "bajo nivel" reinante en muchos ambientes educativos es ya incontable. ¿Quién se anima a dar el nombre correcto a esa ingente obstrucción de las oportunidades de tantos seres humanos para llegar a experimentar, en sus vidas, la unidad fundamental entre procesos vitales y procesos cognitivos? De algún *lugar* de Internet (no recuerdo cuál) tomé esta metáfora: La educación negativista y desalentada practicó durante decenios un *apartheid neuronal.*

El objetivo principal de las reflexiones contenidas en este libro es ayudar, con algunas discretas ponderaciones, la obra a la que muchas personas están dedicadas: volver a sentar las bases para una visión pedagógica un poco más alentadora. Necesitamos algo más innovador que los debates limitados a esquemas ideológico-políticos que ya se han revelado como incapaces de generar entusiasmo por la vocación de educar. Tampoco se puede perder más tiempo en perfilar enfoques con un nombre: los seguidores de Freinet, los de Piaget, los de Vygostky, etc. Los fragmentos de ideas esparcidos en este libro no pretenden descartar ninguna propuesta epistemológica o pedagógica, sino sólo mostrar que existen bastantes pistas fascinantes para buscar nuevos fundamentos en el debate sobre la educación.

UNA EPISTEMOLOGÍA PARA CONSTRUIR *REALIDADES ABIERTAS*

Se pueden resumir, *grosso modo,* de la siguiente manera los dos principios de la forma humana de conocer la "realidad":

1. El conocimiento no es recibido de modo pasivo, mediante los sentidos o por transmisión, sino que es algo construido de manera activa por el sujeto conocedor.

2. La función de la cognición es adaptativa y está al servicio de la organización del universo de experiencias del sujeto, y no del descubrimiento de una realidad ontológica objetiva.

Se entiende mejor la importancia de ese enfoque epistemológico cuando lo comparamos con su opuesto, la epistemología objetivista tradicional, que ve el conocimiento como una reflexión de la realidad externa y objetiva. Según esta epistemología, el conocimiento válido era el que tenía una relación de correspondencia con la realidad objetiva. Quien había "adquirido" ese conocimiento se había convertido en dueño de representaciones equivalentes a la realidad y podía, de ahí en adelante, "pasar" esa suma de saberes a otras personas. La relación pedagógica era, por lo tanto, transmisiva. Enseñar era transmitir saberes correspondientes a la realidad objetiva. Educar era cumplir básicamente dos funciones: transmitir saberes sobre la realidad objetiva y crear hábitos de adecuación a esa realidad objetiva (instruir y formar).

La epistemología tradicional tenía una visión casi mecánica de los sentidos. Estos funcionarían más o menos como una cámara fotográfica que proyectaría en el interior de nuestro cerebro una imagen de cómo el mundo "es realmente". Ya dentro del cerebro, esas imágenes procedentes de los sentidos pasarían a ser representaciones mentales, estructuradas en correspondencia

con las estructuras del mundo "exterior". Una visión así entra rápidamente en conflicto con muchos problemas:

— el mundo "exterior" es sumamente complejo o no se puede reducir a cosas totalmente objetivables por la limitada capacidad sensorial que poseemos;

— nuestros sentidos no son meros "mecanismos" de captación que introducirían las cosas de fuera adentro (aferentes) sino que son —para decirlo con una imagen sencilla— puentes de doble dirección, porque también trabajan "de dentro afuera" (eferentes);

— el organismo vivo y su medio ambiente forman una unidad indisociable porque, así como no hay vida sin nicho vital, no hay conocimiento sin *ecología cognitiva.*

Es preciso tener en cuenta que la epistemología tradicional gestiona una determinada relación con el mundo y las personas, y esa relación es de oposición, defensiva o agresiva. La realidad es vista como un conjunto de objetos captables y, por lo tanto, manipulables. Conocer sería, en esa visión, apoderarse en cierta forma de las cosas para poder controlarlas. Es importante que se entienda este núcleo, ética y políticamente agresivo y reaccionario, de la epistemología tradicional. Por eso, *la ruptura con ella es una cuestión ética y política* ya que, además de referirse al modo de ver el conocimiento, se refiere asimismo a la manera de relacionarnos con el mundo y las personas.

La epistemología tradicional se orientaba a la posesión y al control del mundo. Conocer era, en cierto modo, ser capaz de poseer y controlar las cosas. La nueva epistemología afronta el conocimiento limitado que nos es posible lograr como aproximaciones respetuosas al mundo y a las personas, ya que se trata siempre sólo de construcciones, bocetos, intentos de aproximarse. En esta visión epistemológica, los sujetos aprendientes se mantienen en estado hermenéutico, es decir, en situación de estar y seguir descubriendo la realidad.

La hermenéutica es el arte de descubrir. En esa perspectiva, las experiencias de aprendizaje jamás desembocan en realidades cerradas o saberes definitivos, totalmente delimitados y adquiridos. Se mantienen abiertas las revisiones, porque siguen en estado de búsqueda y descubrimiento. Los campos semánticos que se construyen siguen siendo realidades abiertas.

Este aspecto es de una importancia ético-política fundamental ya que se trata del *arraigo de la sensibilidad solidaria en el núcleo de la propia visión epistemológica.* Aprender es *construir mundos donde todos tengan sitio,* mundos donde *quepan otros mundos, campos semánticos* que tengan interfases con otros *campos de sentido.* En el núcleo de la epistemología tradicional había una determinada visión del poder. Conocer era adquirir al menos una parte de poder de control sobre el mundo. La visión epistemológica que estamos proponiendo procura transformar el proceso del conocimiento en un proceso de conversión conti-

nuada. O, si se prefieren palabras más sencillas, en un proceso de *dialéctica de la complejidad.*

En la medida en que las vertientes del pensamiento dialéctico se encuadraban en una visión de oposiciones, viviendo en la contradicción con su categoría central, también situaban en el núcleo del conocimiento y, aún más, en el núcleo de la conciencia que tenia que ser alimentada por ese conocimiento, una preocupación casi obsesiva por el poder (la toma y el control de los mecanismos de poder llegó a ser una obsesión enfermiza en muchos líderes políticos y sindicales de América Latina, hasta el punto de transformarse en un círculo vicioso de sus lenguajes y conductas). La mayoría de los marxistas concebía el conocimiento como adquisición de aptitudes para participar en la lucha por el poder, cuyo control sería la premisa para la transformación del mundo. Los conceptos de complejidad y autoorganización implican, de modo evidente, una visión bastante distinta de la cuestión del poder y de la manera como se transforman las instituciones sociales.

EDUCACIÓN Y RACIONALIDAD TÉCNICA

¿Pueden las escuelas y universidades, en la era de la preferencia avasalladora por el conocimiento tecnológicamente aplicable, despreocuparse de la utilidad y rentabilidad tecnológica más o menos inmediata de los aprendizajes que propician? De nada sirve querer evitar esa cuestión, ya que la persistencia de las intromisiones de la *techné* en el conocimiento no es sólo un problema cotidiano sino uno de los principales temas para muchos filósofos del siglo XX. Es obvio que una parte importante de nuestros conocimientos formales deberá incluir la dimensión operativa, es decir, ser conocimiento experimental y técnicamente utilizable. En ese terreno, la inventiva permanente requiere un conocimiento flexible y creativo. Pero, desde el punto de vista epistemológico, el problema no acaba en la flexibilización de la operatividad técnica de los conocimientos humanos. La cuestión epistemológica tiene que incluir un nuevo modo de pensar el rumbo de lo que pretendemos ser y hacer en este planeta.

La cuestión del poder no se reduce a la operatividad técnica de lo que se aprende, aunque sea una parte importante de la cuestión del poder en el núcleo del conocimiento. La cuestión es, en realidad, ética y política, es decir, tiene que ver con los proyectos del mundo que elaboran y fomentan nuestros modos de conocer. Por lo tanto, la cuestión epistemológica desemboca de manera inevitable en una difícil conjugación entre horizonte utópico, siempre situado más allá de lo históricamente realizable, y las estrategias de factibilidad traducidas en proyectos que sean realizables bajo la premisa de los consensos posibles.

La operatividad técnica y la tendencia ética a la creación de consensos parecen ser dos elementos básicos del conocimiento socialmente significativo

hoy. Ambos deben cultivarse, pero las referencias de los dos no son las mismas. Las de la *techné* se hallan en el mundo de lo ya predispuesto y aparentemente predisponible y continuable sin límites mediante los avances tecnológicos. El núcleo ético, antropológico y político del conocimiento, es decir, la radicalidad democrática y la inclinación a soluciones pacíficas de los conflictos que surgen en la convivencia social humana, son dimensiones del conocimiento que deben ser creadas en el interior de los procesos de aprendizaje. Dicho de manera más tradicional, se trata de la formación humana y política de los ciudadanos. Hoy día, el cambio epistemológico en la educación tiene que ver con la supervivencia y la calidad de vida del futuro en este planeta. Se trata de incluir, en el propio aprender, el *aprender la vida* y *aprender el mundo,* pensando en la construcción de *un mundo donde quepan todos.*

i

11

Notas sobre la teoría de las inteligencias múltiples de Howard Gardner[1]

SITUANDO LA TEORÍA DE LAS "INTELIGENCIAS MÚLTIPLES"

CUANDO SE entra con el concepto "inteligencias múltiples" en Internet, el resultado es impresionante ya que se localizan más de mil contactos, sea en titulares o el interior de textos. Hay de todo: resúmenes muy simplistas de la teoría de Howard Gardner, buenos textos expositivos y una serie de agudas críticas al tipo de cognitivismo informativo y localizacionista de este autor.

Conviene recordar algunas cosas de la historia de la teoría de las "inteligencias múltiples", para comprobar, después, cuál es —según la reevaluación que el propio Gardner hace de su teoría ocho años después de lanzarla— para él, el punto clave en una perspectiva pedagógica. Como veremos, basándonos en los textos más recientes del propio Gardner, parece evidente que, para él, la cuestión central nunca fue, aunque lo pareciese, el famoso esquema de las "siete inteligencias" como tal, sino un mensaje pedagógico más fundamental y, hasta cierto punto, independiente de esa esquematización. Prefiero que lo relate el propio Howard Gardner, quizá un tanto asustado por la moda que desencadenó.

Resumen histórico

En 1983, Howard Gardner, psicólogo de la Universidad de Harvard, hijo de un matrimonio de neurocientíficos (Hilde Weilheimer Gardner y Ralph Gardner, ambos con publicaciones en esa área científica), publicó un libro que

[1] **GARDNER, H.: *Estructuras de la mente: La teoría de las inteligencias múltiples.* Fondo de Cultura Económica, México, 1987. Sobre este tema ver: ANTUNES, C: *Estimular las inteligencias múltiples.* Narcea, Madrid, 2001,2ª ed.y GARDNER, H.: *Inteligencias múltiples.* Paidós, Barcelona, 1994.**

le daría una fama no exenta de ambigüedades. El título, *Estructuras de la mente (Frames of Mind),* indica que el autor seguía preso del cognitivismo clásico de tipo informático (localización de funciones específicas del cerebro/mente y acentuado énfasis en la metáfora del ordenador para las teorías acerca de la mente). La inteligencia sería un conjunto de ventanas diversificadas.

En la misma época, en 1981, Marvin Minsky, el crédulo profeta de los avances ilimitados de la inteligencia artificial, escribía un libro acerca de la mente como una sociedad de múltiples actores, una especie de mercado *(A Society of Minds).* Poco más tarde surgiría, dentro de la misma epistemología pragmática, el programa informático Windows de Microsoft, de Bill Gates, es decir, aquella "creación de ventanas informáticas", tan práctica y, al mismo tiempo, tan reduccionista, como experimenta cualquier usuario pensante del ordenador.

En cuanto al título del libro de Howard Gardner, *Trames of Mind (Estructuras de la mente),* los italianos fueron sensibles a la ambigüedad del original y prefirieron verterlo al latín F*ormae mentís* (Milano, Feltrinelli, 1988), expresión cargada de recuerdos de las disputas medievales acerca de los nexos entre razón, emoción y voluntad (Abelardo, San Buenaventura *versus* Santo Tomás de Aquino). Reconozcamos, entre comillas, que las formas plásticas y las supuestas estructuras se hallan a kilómetros de distancia.

En algunos idiomas se ha subtitulado *Una teoría de las inteligencias múltiples,* lo que ha tenido más éxito. Es fundamental entender que, en esa repercusión, se cruzan varias cuestiones. Tenemos, por un lado, la antigua tentación filosófica y existencial de la especie humana que nos lleva de vez en cuando a preguntar: ¿La gente es uno solo o puede ser más de una única identidad? ¿Estoy obligado a caber dentro de mí o soy algo más de lo que cabe, aquí y ahora, en la envolvente piel de mi yo? (Recordemos, por ejemplo, las varias identidades del poeta Fernando Pessoa y de tantos otros). Para la educación, sin embargo, el problema es más cotidiano y radical: ¿Qué hay de cierto y de profundamente equivocado en el absoluto predominio de las "formas del conocimiento" lingüístico y lógico-matemático en nuestra enseñanza?

EL ESQUEMA QUE SE SUELE DIVULGAR

En la divulgación de la teoría de las "inteligencias múltiples" de Howard Gardner ha prevalecido el siguiente esquema-resumen:

¿Qué se entiende por "inteligencias múltiples"? Gardner ataca la noción de una inteligencia general y propone, en su lugar, siete inteligencias o áreas de potencial intelectual. Sería posible distinguir las siete formas siguientes de inteligencia:

1. *Verbal-lingüística,* relacionada con la expresión escrita o hablada, dominante en los sistemas educativos de Occidente (ubicación: lóbulo temporal izquierdo);

2. *Musical-rítmica,* basada en el reconocimiento de patrones tonales, sonidos y la sensibilidad para ritmos, palmas, etc. (ubicación: hemisferio derecho);

3. *Lógico-matemática,* a veces denominada del "pensamiento científico", relacionada con el razonamiento inductivo y deductivo, los números y el reconocimiento de patrones abstractos (ubicación: bastante difusa, constituyendo un "espacio autónomo" de predisposiciones para un determinado entrelazamiento neuronal (algo de eso hay también en Piaget);

4. *Viso-espacial,* que se basa en el sentido de la visión, dejando en segundo término los demás sentidos, con la tendencia de ver todo bajo la forma de "objetos" y crear "representaciones" e "imágenes" mentales (ubicación espacial: sistema óptico-neuronal y hemisferio izquierdo);

5. *Corporal-cinestésica,* relacionada con el movimiento físico y el conocimiento y la sabiduría del cuerpo, incluyendo el córtex cerebral motor, supuesto centro de control del movimiento corporal (ubicación: cerebelo, "córtex motor" y hemisferio izquierdo);

6. *Interpersonal,* que se refiere a la relación persona-a-persona y a la comunicación (ubicación: lóbulos frontales);

7. *Intrapersonal,* relacionada con los "estados internos", la autorreflexión, la metacognición (pensar sobre el pensar) y la consciencia de "situarse" en el tiempo y en el espacio (ubicación: lóbulos frontales y hemisferio derecho).

Según el modo en que Howard Gardner formuló su teoría, parecía haber pruebas de ubicaciones neuronales para esas "siete inteligencias". Personalmente tengo la impresión de que el autor, para dar fuerza a su esquema, cayó en la trampa de las teorías factoriales y localizacionistas, hoy bastante desacreditadas. En algunos momentos, el autor parece distanciarse de las "ubicaciones", y en otros, casi se obsesiona por ellas.

En el fondo, Gardner parece referirse sobre todo a las múltiples "formas de conocer", y no tanto a "múltiples inteligencias" cohabitantes o alternativas y, según todo indica, optó por guardar un silencio y una cierta distancia respecto de su propia teoría. Años después publicó un grueso libro donde se refiere a su teoría[2].

Más tarde, en los años noventa, Howard Gardner aclaró mejor lo que realmente pretendía decir con su teoría de las inteligencia múltiples.

[2] **GARDNER, H.:** ***La nueva ciencia de la mente. Historia de la revolución cognitiva.*** **Paidós, Barcelona, 1988.**

RESERVAS CRÍTICAS

Antes de transcribir un fragmento donde Gardner vuelve a evaluar su propia teoría, vale la pena resumir algunas críticas. Tomo como ejemplo a Almeida[3], autor portugués que se dedicó al estudio de las diferentes teorías sobre la inteligencia. Resalta él—correctamente, en mi opinión— que la teoría de las "inteligencias múltiples" se inscribe dentro del tratamiento cognitivista "centrado en una vinculación muy estrecha entre zonas y ubicaciones encefálicas y el procesamiento de la información" (p. 39).

Incluso reconociendo que Gardner también se refiere a diversas investigaciones sobre la interdependencia entre facultades mentales y especializaciones hemisféricas cerebrales, Almeida es contundente:

> "Consideramos que el tratamiento de la inteligencia que se hace (por Gardner) se encuadra mejor en las 'teorías del procesamiento de la información' (siendo uno de los autores que, a nuestro parecer, intenta establecer un puente entre los dos tratamientos, es decir, el factorial y el de las especializaciones hemisféricas cerebrales y la computacional)" (p. 39).

Queda subrayado, de ese modo, que Gardner asume, como punto de partida, la existencia, en el sistema neurológico, de mecanismos de procesamiento de la información adecuados para el tratamiento de tipos específicos de información que el individuo encuentra en su medio, pero lo hace quedando bastante preso del modelo informático-computacional. Además de eso, citando palabras del propio Gardner, la inteligencia se definiría como "un mecanismo neuronal o un sistema computacional que está genéticamente programado para ser activado o 'disparado' por determinados tipos de información que se presentan interna o externamente" (Gardner, 1983, p. 64 en el texto original).

En resumen, si distinguimos las tres principales corrientes del cognitivismo —el simbolismo (metáfora: el ordenador), el conexionismo (metáfora: la red), y el dinamicismo (metáfora: sistemas dinámicos, complejos y adaptativos)— Gardner está más próximo a la primera corriente, muy fuerte en los años sesenta y setenta, pero tenida hoy como neomecanicista e inadecuada para la complejidad del cerebro/mente. La presencia del localizacionismo en la teoría de Gardner fue criticada por muchos. El crítico Almeida reconoce que la obra de este autor siempre insiste en "cierta flexibilidad dentro de la confluencia de elementos asociados con la organicidad, o con la pre-programación genética, y de elementos vinculados al entrenamiento, al ejercicio y al aprendizaje. Esa confluencia explicará por qué desarrollamos más unas formas de inteligencia que otras" (p. 41).

[3] **ALMEIDA, L.: *Inteligécia: Definicao e medida,* CIDIME (Centro de Investigacao, Difusáo e Intervencao Educacional). Aveiro, Portugal, 1994.**

Las *criticas* más frecuentes a Gardner se pueden resumir del siguiente modo:

— Sus consideraciones acerca de la fisiología neuronal, que sirven de base y argumento para su teoría, son la parte más frágil y discutible.

— "Gardner intenta unir dos perspectivas: lo que brota del substrato fisiológico —¿genéticamente?— pre-programado y lo que son elementos informativos derivados de la educación y la aculturación. Sobre eso, Leandro S. Almeida comenta: "Una y otra perspectivas parecen bastante vagas, como la idea de que cada una de las inteligencias señaladas puede surgir de una estructura pre-programada de índole genética. Pero una vez más, según nuestra opinión, el objetivo se centra en 'reificar' la inteligencia y no en su explicación".

— "De hecho, la apología de zonas cerebrales específicas para situar cada una de las inteligencias parece ser una tarea demasiado difícil. (...) Concluimos afirmando que la verificación empírica de esa teoría es, como mínimo, una tarea ardua, como lo es el intento de tomar las especializaciones de las zonas cerebrales en apoyo de esa explicación".

— La propia idea de "estructuras de la mente" es neomecanicista. La obsesión por identificar su ubicación es el aspecto más sintomático del predominio de esa visión mecanicista. Su clave explicativa es el modelo computacional. El concepto clave es la información (algo comparable al famoso *flogisto* o a la *vis inflammandi* de los alquimistas, como observa Francisco Várela).

GARDNER REVISA SU TEORÍA

Como queda claro en las propias palabras de Gardner, su cuestión de fondo era y es la siguiente: la pedagogía debe preocuparse por diversificar las "confluencias posibles" de los modos y las formas de conocer, y no imponer un solo modelo de conocimiento. En síntesis, me parece que el punto fuerte de Gardner está en su preocupación por el derecho de los alumnos a ver valorada su forma personal de aprender *y*, en este sentido, hace la propuesta de una "pedagogía centrada en comprender". Lo que no se comprende, no se aprende de forma que valga y dure.

Transcribo ahora un fragmento esclarecedor titulado *Las siete inteligencias* de un libro más reciente de Howard Gardner[4]:

> "Hasta aquí he hablado de los estudiantes como si se tratase de personas que aprenden todas de la misma manera y que poseen los mismos tipos de visiones, acertadas o erróneas, los mismos conocimientos y los mismos errores,

4 GARDNER, H.: *La mente no escolarizada.* Paidós, Barcelona, 1997.

personas capaces de los mismos rendimientos mecánicos o, mejor dicho, de rendimientos que son fruto de la competencia (real) en la enseñanza de disciplinas: un modo de ver las cosas que es defendible en la medida en que efectivamente existen rasgos que hacen parecido el modo de aprender de todos los alumnos o, al menos, de la mayoría de ellos.

Con todo, hay otro aspecto recurrente en las más recientes investigaciones cognitivas: que los alumnos poseen, en gran medida, tipos de mente diferentes y que, por eso, aprenden, recuerdan, ejecutan y comprenden las cosas de maneras diferentes. Está ampliamente documentado que, mientras la aproximación de algunas personas al aprendizaje es primordialmente lingüística, el de otras privilegia una trayectoria espacial y cuantitativa. Por lo tanto, algunos alumnos actúan mejor cuando se les pide que manejen símbolos (lógico-matemáticos) de diversos tipos, mientras que otros consiguen expresar mejor la propia comprensión de las cosas mediante pruebas prácticas o interacciones con otros individuos. He afirmado que todos los seres humanos son capaces de, al menos, siete modos distintos de conocer el mundo, modos que, en otra parte (remite a su libro de 1983), denominé las siete inteligencias humanas. Según mi análisis, todos estamos en condiciones de conocer el mundo mediante el lenguaje, el análisis lógico-matemático, la representación espacial, el pensamiento musical, el empleo del cuerpo para resolver problemas y para hacer cosas, la comprensión de las demás personas y la comprensión de nosotros mismos. Lo que diferencia a los individuos entre sí es la fuerza de esas inteligencias —el denominado perfil de las inteligencias— y las maneras en que son llamadas a intervenir y se combinan entre sí para llevar a cabo las diversas tareas, resolver los diversos problemas y progresar en los diferentes campos.

Los principios de la teoría de las inteligencias múltiples no representan un componente necesario en el análisis que se realiza en este libro; aun así, un cierto reconocimiento del hecho de que los seres humanos aprenden, representan y utilizan los conocimientos de muchas maneras diferentes es importante para mi argumentación. Esas diferencias entre los individuos, ampliamente documentadas, vuelven más complejo el examen del aprender y del conocer humano. Para comenzar, representan un reto para todo sistema educativo que esté basado en el supuesto de que todos pueden aprender las mismas cosas de la misma manera y que lo aprendido por los estudiantes se puede captar con mediciones uniformes e universales. En efecto, nuestro sistema educativo, tal como está organizado, privilegia con toda claridad modalidades de instrucción y de evaluación de tipo lingüístico, y también, aunque sea en una medida más modesta, las modalidades lógico-cuantitativas.

Existe un conjunto de supuestos contrarios a los que acabo de mencionar y que prometen ser educativamente más eficaces. Los estudiantes aprenden mediante formas cuya diferencia es identificable; lograr presentar las disciplinas en una multiplicidad de modos distintos, y evaluar el aprendizaje con una diversidad de medios igualmente diversificados significaría servir mejor a la amplia y variada gama de alumnos que frecuentan las escuelas y, con ello, quizá, contribuir al crecimiento de la sociedad entera.

Consecuencia de la situación actual es que, en los sistemas educativos contemporáneos, muchos alumnos son considerados injustificadamente como éxitos, así como muchos otros son considerados, sin motivo, como fracasos. A

> aquellos alumnos que demuestran inteligencia canónica (o, como suelo decir, 'escolar' se les reconocen buenas capacidades, incluso cuando su verdadera comprensión de las cosas es limitada o inexistente. Muchas personas —incluidas el autor de este libro y su hija— llegan a superar el examen, pero no ciertas medidas de la comprensión tenidas como las más adecuadas y verificadoras. Otras personas, con menos suerte, aunque den pruebas significativas de inteligencia, aparecen como escasamente dotadas simplemente porque no están en condiciones de vender bien' los propios conocimientos en la moneda vigente de la escuela. Por ejemplo, existen muchas personas que no tienen familiaridad (domesticabilidad) con los exámenes formales, aunque cuando surgen problemas en los contextos naturales, sepan dar pruebas convincentes de inteligencia. Uno de los objetivos de esta obra es sugerir intervenciones y evaluaciones escolares capaces de atender mejor a esas personas."

Como se puede percibir, detrás de la esquematización hay una intuición más profunda y menos esquematizable: la de la *complejidad* como principio pedagógico.



II

Aprender en la era de las redes: Glosario de conceptos

Observación previa

No hay viento favorable para quien no sabe a donde va[1]

EN MI OPINIÓN, existen algunas diferencias fundamentales entre un *diccionario* y un *glosario:*

— en primer lugar, el diccionario se atiene a los usos consagrados, mientras que el glosario explora usos nuevos

— el diccionario define términos, sin embargo el glosario alude a conceptos

Ambos, tanto el diccionario como el glosario, son sólo instrumentos de trabajo y no dispensan de la elaboración que debe hacer el propio pensamiento. Los dos tienen características diferentes:

— el diccionario es realista; incluso brutal. Se limita a describir los conceptos

— el glosario es soñador; posibilita el deseo de caminar y abre nuevas veredas al pensamiento. Aspira a ocupar un lugar en la mochila de los excursionistas de ideas

— los glosarios no son veredictos, ni tesis doctrinarias. Son sólo intuiciones. No es extraño, por tanto, que en el glosario que a continuación proponemos, no se disfrace la propuesta de usar las palabras como juguetes.

En la redacción de este glosario he preferido evitar las referencias bibliográficas, ya que podrían llegar a ser muy abundantes, y el propio lector las suplirá. Quiero añadir también algo importante: al final de cada una de las entradas del glosario, con un sentido un tanto *"provocador"* he buscado conexiones nuevas entre los términos. Generalmente son de cuño pedagógico y las he señalado, en cada una de las entradas, con el signo o.

Por último, sólo me queda hacerles este breve comentario: Ojalá, ustedes, lectores y lectoras, se diviertan con su lectura tanto como me divertí yo al escribirlo.

[1] **TROCMÉ-FABRE, H. atribuye la frase a Hillel el Viejo, Plinio el Joven y Guillermo d'Orange. Cf. Nota pág. 13.**

Indice de conceptos

Placer, Complacencia
Plasticidad

Realidad
Red
Redes neurales (o neuronales) artificiales
Relación pedagógica
Retroacción. Retroalimentación *(feedback)*
Rizoma

Signo, señal
Simbiosis
Sinergética
Sinergia
Sistema
Sistemas (teoría de)
Sistemas complejos
Sistemas multiactivos
Sociedad de la información, Soc. del conocimiento, Soc. aprendiente

Transdisciplinariedad
Transversalidad. Razón transversal

Vida
Vida artificial
Virtual, Realidad virtual



Glosario

Adaptabilidad

Capacidad de adaptarse. *Biol, Ecol, Sistemas complejos:* Resultado de las modificaciones morfológicas, fisiológicas y de la conducta que permiten la supervivencia en un *habitat* modificado. Los resultados de larga duración se pueden transformar en herencia genética. *Psicol:* Aptitud de un individuo para modificar su estructura o su conducta para responder a nuevas situaciones. Conviene señalar algunas diferencias conceptuales: 1. El concepto fit o fitness, de Darwin, que generalmente se traduce como "aptitud" (en la evolución, sobreviven las especies o individuos "más aptos"). **2.** La nocion neodarwiniana *de fitness,* en el sentido de "capacidad adaptativa" o flexibilidad adaptativa; y **3.** El concepto *defitness* del denominado *darwinismo social* (Herbert Spencer y otros), como la victoria del "más fuerte" o "más poderosos («El pez grande se come al pequeño").

< > Adaptabilidad y flexibilidad son nociones centrales en las nuevas teorías de la administración y de la gerencia, están también muy presentes en la transformación del concepto de trabajo y empleo (calidad de empleo), La capacidad adaptativa se considera, hoy día, como uno de los objetivos principales de la educación y se expresa en la insistencia sobre la adquisición de com*petencias sociales,* junto con las *competencias cognitivas.*

Agente cognitivo

Ser que interviene de alguna forma en procesos cognitivos. Un concepto de esta amplitud se ha vuelto necesario por dos razones: la aparición de maquinas "inteligentes" y por haberse llegado científicamente al descubrimiento de que hay una coincidencia básica entre procesos vitales y procesos cognitivos. Por 1o tanto, en los procesos de cognición pueden intervenir e interactuar agentes cognitivos de aptitudes cognitivas muy diferenciada. Su*jeto epistémico* sería una noción poco adecuada para definir los artefactos tecnicos o los seres vivos que integran determinadas *ecologías cognitivas - sistemas multiagentes.* En resumen, la cognición no es un privilegio exclusivo de los seres humanos.

< > Un agente cognitivo puede ser una entidad física o virtual capaz de actuar en un ambiente; puede comunicarse e interactuar con otros agentes; se inscribe en una *intencionalidad* (p.e., supervivencia, optimizaciones, placer); se comporta según parámetros tendenciales; cuenta con un potencial variable (recursos propios o no); puede percibir su entorno (no siempre de modo consciente); capta y transforma información externa e interna; necesita seguir aprendiendo; puede eventualmente reproducirse; sufre confrontaciones; actúa por tentativas, errando y acertando [cf. *Sistemas multiactivos].*

Algoritmo. Algoritmos genéticos

Es el nombre que se da a la descripción de un conjunto de pasos o procedimientos elementales y determinados, por ejemplo, de cálculo, que hacen posible llegar a un determinado resultado, en un plazo fijado. En resumen, es un conjunto de reglas o pasos para resolver un determinado problema. La formulación más simple y utilizada del concepto es: una serie ordenada de pasos que permiten producir un resultado en un tiempo finito. *Algoritmos genéticos* ampliamente utilizados en la denominada Inteligencia artificial son (fragmentos de) programaciones con algunos "cabos sueltos", es decir, que incluyen una flexibilidad adaptativa a lo largo de la propia evolución de los procedimientos de cálculo y que, por ello, funcionan de modo semejante a los procesos evolutivos de los seres vivos [cf. *Inteligencia artificial. Vida artificial].*

Aprendencia (se trata de un neologismo)

Proceso y experiencia de aprendizaje. Este vocablo pretende señalar el carácter de proceso y personalización que está semánticamente inserto en la terminología disponible en otros idiomas, por ejemplo, en italiano, *'apprendimento';* en inglés, *learning, learning processes;* en alemán, *Lernen.* En portugués existe *aprendizado* (fonéticamente duro) y *aprehendido* (bañado en las aguas conductistas). Siempre son posibles locuciones con varias palabras, pero a veces dan la impresión de ser circunloquios poco expresivos. En francés hay quien se empeña en el mismo tipo de neologismo: "El término 'aprendizaje' *(apprentissage)* debe dejar sitio al vocablo 'aprendencia' *(apprenance),* que expresa mejor, por su propia forma, esta situación de estar-en-proceso-de-aprender, esta función del acto de aprender que construye y se construye, y su estatuto de acto existencial que caracteriza efectivamente al acto de aprender, indisociable de la dinámica de lo vivo" (Héléne Trocmé-Fabre).

<> Si hablamos de *vivencia, experiencia* (de aprender), ¿por qué no decir aprendencia? Que no sea por *obediencia* al diccionario... [cf. *Aprendiente].*

Aprendiente

Agente cognitivo (individuo, grupo, organización, institución, sistema) que se halla en el proceso activo de estar aprendiendo, que lleva a cabo *expe-*

riendas de aprendizaje (learning experiences). Parece que este neologismo se ha vuelto indispensable porque su uso aumenta. Asesores del Consejo de la Unión Europa han estimado su urgencia y han comenzado a usar el vocablo. Cómo traducir, si no, adecuadamente la avalancha de expresiones; en inglés, *learner, learners* (subst.), *learning society, learning organization;* en alemán, *Lerner* (subst.), *lernende Gesellschaft, lernende Organisation;* en francés, *Société cognitive,* pero también *organisation apprenante, université apprenante?* Organización aprendiente, por tanto, se ha convertido en una expresión de muchísimo uso.

< > ¿Vamos a contentarnos con los términos alumno, que aprende o aprendiz? [cf. *Aprendencia, Organización aprendiente].*

Aprendizaje durante toda la vida *(life-long learning)*

Este concepto se halla con frecuencia en textos que resaltan que la *sociedad de la información* transforma de tal modo el concepto de trabajo que es preciso entender que se trata de una *sociedad aprendiente.* En los documentos de la Comisión Europea sobre *la sociedad de la información,* este concepto se emplea sobre todo para subrayar el carácter imperativo de una base de apoyo mínima y flexible de conocimientos para poder situarse en el mundo actual y la necesaria continuidad del aprendizaje a lo largo de toda la vida. Por otro lado, el concepto se ha vuelto inevitablemente elástico para poder incluir todo tipo de participación activa en procesos cognitivos, desde la célula viva hasta los procesos socioculturales. Todo ser vivo está confrontado con un *life-long learning.*

<> La vida sólo tiene vigencia mientras sea un proceso de aprendizaje

Primera consecuencia: es necesario sentir y manifestar algún tipo de insatisfacción —teórica y práctica— con las terminologías pedagógicas que llegan, como máximo, hasta la "mejora de la enseñanza" o a la insistencia en el eje "enseñanza, investigación y difusión". Se trata realmente de comprender, de forma nueva, la radicalidad de la pregunta: ¿qué significa *aprender?,* asunto sobre el que aún se ignoran muchas cosas.

Es sintomática la ausencia, en varios idiomas modernos, de la palabra-sujeto *aprendiente.*

El énfasis del nuevo concepto recae sobre *contextos aprendientes y experiencias de aprendizaje.* Sin ese cambio de énfasis de la enseñanza al aprendizaje procesal tendrían poco sentido expresiones tales como *organizaciones aprendientes y sociedad aprendiente* [cf. *Aprendizaje humano, Organización aprendiente y* el capítulo 13 de este libro].

Aprendizaje humano

Por tratarse de un asunto candente, con puntos cruciales para llegar a una visión nueva, ofrecemos tres versiones (dos del autor y una de cita), aunque sean, en buena parte, redundantes.

Para entender y propiciar experiencias de aprendizaje en los seres humanos, es preciso mantener unidas, en una visión pedagógica unificada, las diversas referencias e interferencias del origen y del estado actual de la especie. El aprendizaje humano adquirió sws *bases biológicas* actuales a lo largo de un complejo proceso evolutivo. Además de ser el resultado de ese proceso y conservar sus señales evidentes, por ejemplo: el cerebro triádico (arqueocéfalo [reptiliano], paleocéfalo [mamífero], neocórtex [homínido y humano]), es preciso resaltar que la corporeidad actual del ser humano continúa siendo activamente evolutiva. Sin darnos mucha cuenta, la profunda transformación de los hábitos alimentarios y del modo de vida a lo largo del siglo XX se reflejan en las formas corporales de una parte de la humanidad. El cerebro/mente es un órgano evolutivo y actúa como tal (el cerebro es una *máquina darwiniana* en expresión de Edelman, con quien no simpatizo mucho). Su aptitud natural no se circunscribe a poder sobrevivir. Se trata de una adaptabilidad peculiar, que se denomina hoy *sistema complejo y adaptativo.* Tales sistemas tienen su máxima expresión en los seres vivos, especialmente en quienes elaboran de modo evolutivo sistemas gestuales, simbólicos y lenguajes sofisticados. En cualquier ser vivo se verifica una unidad entre procesos vitales y procesos de aprendizaje. En los animales simbolizadores, las propias bases biológicas de la vida quedaron impregnadas y entrelazadas con los procesos cognitivos. No se puede separar el vivir del aprender, que se desarrollan como un proceso unificado. Por eso, para el ser humano, no aprender significa no sobrevivir. Esto es cierto en el plano biofísico de la corporeidad, pero se vuelve crucial en la convivencia social de la especie, que hoy ha alcanzado un nivel de intercambios simbólicos e informativos sumamente intenso, compacto y pluriforme. La evolución de los seres humanos aprendientes ha llegado a una fase evolutiva en la que están literalmente inmersos en sistemas aprendientes de avanzada tecnología (La comparación con el líquido amniótico del útero materno se hace con bastante frecuencia entre los estudiosos de la repercusión de los multimedia y de Internet). De ahora en adelante, una parte de la *aprendencia* humana está co-estructurada por la interacción cotidiana con la *ecología cognitiva* que los propios seres humanos crearon mediante sus formas de organización de la sociedad, de la cultura, de la economía y de las relaciones de convivencia cotidiana, y todo eso está profundamente interferido por las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación. La *relación pedagógica escolar* no se produce ya en un mundo "natural", sino en un contexto evolutivo donde los artefactos del ingenio humano han creado una reingeniería mutante de las propias relaciones sociales, condicionando la adaptabilidad del ser humano a un proceso de *aprendizaje permanente,* bastante distinto de los *aprendizajes de iniciación* del pasado evolutivo de la especie.

Aprender es un proceso que incluye varios aspectos determinantes y se puede orientar a diversos objetivos. La variedad de definiciones de aprendizaje propuestas y que se encuentran en los autores depende generalmente del realce que se dé a uno u otro aspecto determinante o meta propuesta por la fi-

losofía pedagógica o la visión científica de la persona que lo propone. Hoy día parece urgente, sobre todo desde el punto de vista humanista y social, y no sólo para estar al día de los avances científicos, una definición del proceso de aprendizaje profundamente arraigada en la identidad básica entre procesos vitales y cognitivos. Esto pide incluir en la definición de aprendizaje todo lo que surge de una visión evolutiva de la vida. Dos aspectos fundamentales son: el ser humano es producto de la evolución y su corporeidad, especialmente su cerebro/mente, son sistemas evolutivos que interactúan con sus nichos vitales y están constituidos internamente como sistemas complejos y adaptativos. La adaptabilidad viene de antiguo, desde hace mucho tiempo mediante la evolución (filogénesis), y sigue hoy día en el carácter evolutivo de la vida personal de cada uno (ontogénesis). Ningún organismo sobrevive sin estar activando continuamente su capacidad adaptativa. Por eso, si entendemos que la vida es un proceso adaptativo "en funcionamiento" ahora, aprender es juntar y "poner en funcionamiento" ese potencial adaptativo. La insistencia de las biociencias en la capacidad adaptativa (en inglés: *fit,fitness)* puede llevar a la visión conservadora y casi fatalista de que aprender es adaptarse al mundo tal cual existe. Pero esta visión reaccionaria se basa en un conjunto de supuestos epistemológicos (es decir, sobre lo que es conocer) que son hoy día científicamente insostenibles: un mundo hecho de objetos y cosas más o menos fijas (objetivismo) y una definición del conocimiento como adecuación o ajuste a los objetos determinados (correspondencia entre la mente y los objetos). Por eso, la insistencia en la capacidad adaptativa como aspecto definitorio de la vida supone que se entienda el proceso de conocimiento como interacción, creativa y recíprocamente constitutiva, entre los seres vivos, como aprendientes, y sus nichos vitales. Con otras palabras, los procesos vitales y los procesos cognitivos coinciden en que son creadores de sus mundos, es decir, de sus condiciones de supervivencia y de satisfacción.

Intente usted evaluar, a la luz de lo dicho anteriormente, lo que aceptaría y lo que criticaría en la siguiente definición típicamente cibernética de lo que sería *aprender:* Un proceso de éxito creciente en un medio determinado, por ejemplo, tocar bien el violín, dominar idiomas, acertar cada vez más en los presentimientos, dirigir con más seguridad (Ackoff). Por eso, aprender no es lo mismo que adquirir conocimiento mediante la recepción de información, aunque eso preceda muchas veces a las mejoras comprobables. Aprender tampoco es lo mismo que resolver problemas, lo que implica la toma de decisiones sobre cómo superar la distancia entre el punto donde se está y el estado al que se desea llegar. Aprender tampoco es la pura adaptación, que implica reaccionar en respuesta a un contexto no necesariamente de éxito creciente. Sólo se puede hablar de *aprendizaje* cuando la conducta aumenta de modo manifiesto la eficacia con que se procesa la información de modo que se alcancen los estados deseados, se eviten los errores, o una parte del entorno pase a ser controlada. La conciencia puede estar o no implicada. Aprender mediante ensayo y error es un proceso donde la retroalimentación *(feedback)* acerca de los

errores previene que la conducta sin éxito no se repita, haciendo que los errores contribuyan al aumento del éxito (Krippendorff) (cita de *Principia Cybernetica,* disponible en Internet, 1998)

< > No se trata sólo de comprender conceptos nuevos, entendidos como herramientas interpretativas, sino de entender, antes que nada, cuáles son las consecuencias de todo eso para la transformación de las relaciones pedagógicas. El contenido social y ético-político de esa nueva visión del aprender es muy desafiante [cf. *Aprendencia, Aprendiente, Organización aprendiente].*

Autómata celular

Sistema dinámico con programación (generalmente digital) que especifica y determina su conducta en lo referente a relaciones en el espacio y en el tiempo, teniendo insertas, no obstante, posibles transiciones de estado que simulan el comportamiento de las células. Los autómatas celulares están entrelazados en red, de modo que las transiciones de estado de uno no dependen sólo de su propio estado anterior, sino del estado y de las transiciones de los demás elementos de la red en un momento determinado. Una red de autómatas celulares se presta a mostrar cómo se da la *aparición* de fenómenos colectivos (turbulencia, caos, procesos de la dinámica de fluidos, vida artificial). Hoy día forman parte ya de juguetes electrónicos.

<> La sincronización de las transiciones de los autómatas celulares, es decir, el hecho de que todos cambien de estado al mismo tiempo, reflejando los cambios de los demás, causa una fuerte impresión, aunque pálida, de los increíbles procesos simultáneos que se producen en la trama de la vida. Esta simulación se vuelve aún más impresionante cuando una red de autómatas celulares es programada para interactuar con un número plural de atractores temporales (pluritemporalidad simultánea) y cuando se le añaden múltiples sensores que interactúan con el medio ambiente circundante. Al observar ese tipo de simulaciones, que hoy son triviales desde el punto de vista tecnológico, se tiene la oportunidad de reflexionar un poco más sobre lo que significa hablar de experiencias de aprendizaje [cf. *Sistemas multiagentes].*

Autonomía (del griego *autos,* propio + *nomos,* ley; autogobierno)

El vocablo tiene múltiples usos en Derecho y en Política. En *Informática:* autónomo.es un sistema no conectado a un ordenador central; sistema independiente. En *Biología:* la relativa identidad "individual" de los seres vivos, sujeta, aun así, a los más variados niveles de dependencia. Maturana *y,* sobre todo, Várela emplean el concepto para referirse al repliegue de los seres vivos sobre sí mismos (circularidad, autorreferencialidad), constituyendo niveles de capacidad operativa propia (cierre operacional), permaneciendo, pese a ello, inmersos en su nicho vital (acoplamiento estructural). La noción bastante vaga de autonomía se vincula, en esos autores, al origen del conocimiento en

los seres vivos. Autonomía y conocimiento son conceptos que se reclaman recíprocamente. La autonomía adquiere, así, un sentido muy exacto: un sistema es autónomo en la medida en que es *autopoiético* (que se hace a sí mismo), y es *autopoiético mientras es capaz de aprender (cognitivo).* En los sistemas autopoiéticos (los seres vivos), los procesos de autoconstitución son posibles en la medida en que las conexiones con el entorno se mantienen como factor co-determinante de la emergencia del sí mismo relativo de cada ser vivo. Al pensar de modo conjunto las formas de autonomía y las del conocimiento, los autores citados navegan entre dos aguas en la concepción de autonomía: la de querer mucho (maximalista) —*la autonomía como capacidad de un sistema para definirse a sí mismo; la autonomía delimita la no controlabilidad de un sistema por un sistema de referencia*—, y la que insiste en lo fundamental (minimalista) —*la capacidad de un sistema para mantener su viabilidad en ambientes diversos y cambiantes.*

< > Autonomía es un concepto estrechamente vinculado al de autoorganización, tanto en las biociencias como en la cibernética. Vincular con el concepto de individuo. Tomar el punto fuerte en el binomio de Várela: *autonomía es conocimiento,* es decir, la individualidad como proceso aprendiente en marcha *(enaction).* En esta perspectiva, parece preferible hablar de interacciones, y no de entradas y salidas, transmisiones, estímulos, etc., nociones con flecha unidireccional predefinida. Las interacciones forman, en su conjunto, un sistema aprendiente, cuyos flujos no se pueden reducir a lo puramente informacional, en el sentido de digital [cf. *Autopoiesis, Autoorganización].*

Autoorganización

La dinámica de aparición espontánea de patrones de orden y de caos en un sistema debido a las relaciones recursivas internas del propio sistema o a las interacciones del mismo con su entorno. Con la aparición de esas cualidades emergentes, aumenta la complejidad.

Algunos investigadores consideran la autoorganización principalmente como emergencia del orden; muchos otros aceptan que se trata de una simultaneidad de orden y caos (se ha vuelto clásica la expresión "on the edge of chaos", al borde del caos); otros llegan a afirmar que los parámetros caóticos sirven como detonantes de la fase ulterior (por ejemplo, en la plasticidad del cerebro, según sostienen Walter Freeman y sus partidarios), es decir, que sin los parámetros caóticos no existiría la *creatividad* peculiar del cerebro. Dicho de otro modo, "la autoorganización es la facultad de los sistemas complejos en virtud de la cual son capaces, en cierta medida, de darse los medios estructurales y funcionales para realizar sus fines en un entorno cambiante. La autoorganización supone una cierta plasticidad adaptativa e implica con frecuencia elecciones estratégicas" (Tremblay y Robert: *Petit Lexique de Philosophie.* Disponible en Internet, 1998).

En el sentido más común, la significación es vaga: encargarse o ser capaz de tener en cuenta sus propias formas organizativas. Incluso con este significado genérico, el vocablo parece tener un cierto poder atractivo porque evoca

sueños de autonomía. Pero existe el peligro de que se maneje en un plano descriptivo muy genérico. Várela advierte al respecto: "Autoorganización es una descripción de una conducta. Tiene un valor heurístico (para descubrir cosas) y permite señalar un fenómeno. Pero está condenada a seguir siendo una simple descripción, en la medida en que no se preocupa de investigar el mecanismo que está en su origen".

Santo Tomás de Aquino, uno de los principales pensadores cristianos de la Edad Media, elaboró lo que consideraba que eran pruebas lógicas de la existencia de Dios. Entre ellas se destaca la que parte de la premisa de que la creación es un cosmos (orden, en griego) organizado; luego tema que existir un organizador de cada cosa; este organizador, a su vez, debía tener detrás un organizador que le dio origen, y así su argumento exigía un organizador creador de toda la cadena de ordenamientos; Dios sería este gran organizador. El supuesto era: si existe algo organizado, se imagina una influencia externa que, en algún momento, desencadenó su organización. El concepto de autoorganización intenta demostrar la inconsistencia de ese supuesto casi obsesivo de la filosofía clásica. No es necesario que exista una influencia organizadora "fuera" de la materia y de la vida. Esta se organiza "desde dentro". Pero este "desde dentro" puede crear confusión: ¿Desde dentro de qué? ¿De entidades individuales ya constituidas? En este caso persistiría la vieja pregunta de la filosoñ'a clásica que actúa con un esquema estricto de causa y efecto: no habría efecto sin causa. La teoría de la autoorganización intenta bordear o eliminar ese problema destruyendo la propia visión lineal del principio de causalidad. La materia y la vida no se constituyen de forma lineal sino mediante lo que se convino en denominar *propiedades emergentes,* desde la complejidad que incluye múltiples dimensiones simultáneas.

< > Antes de nada, es preciso destacar que el aspecto más retador, desde el punto de vista epistemológico, consiste en que, esa visión, cambia profundamente el propio concepto de *realidad* (se propone una ruptura con el objetivismo trivial) y el observador pasa a formar parte del tipo de realidad que él es capaz de "construir". De todos modos, la invasión del concepto de autoorganización en las más diversas áreas científicas (física, biociencias, informática, teoría de sistemas y, cada vez más, en las propias Ciencias Sociales) denota que este concepto, pese a las insuficiencias y riesgos que contiene, señala, junto con el de complejidad, qué profunda es la transformación de los paradigmas científicos en la actualidad.

El concepto de autoorganización es importante porque, según muchos estiman actualmente, la vida se produce a sí misma según un procedimiento de autoorganización, donde las substancias químicas se reagrupan de modo más o menos aleatorio, y se organizan de manera gradual en entidades vivas. Es evidente que se podrá seguir argumentando que la presencia de Dios, en ese caso, es necesaria para crear las substancias químicas. Pero, como sabemos, la física y la astrofísica actuales sitúan los procesos autoorganizativos en un nivel mucho más bajo o más interior a la energía y a la materia que las triviales substancias químicas. La categoría de autoorganización se ha convertido en

una especie de virus generalizado que ha afectado a muchas teorías científicas. Su presencia y "funcionalidad" parecen estar provocando gran cantidad de preguntas científicamente bastante renovadoras [cf. *Autopoiesis* y las *Tesis sobre la autoorganización* en la primera parte de este libro].

Autopoiesis (del griego *autos,* propio; *poieu, poiein, poiesis,* hago, hacer, el hecho)

Es un neologismo (cf. Maturana, Várela, Luhmann y otros). Producción de sí mismo, autocreación. Un sistema autopoiético es una trama de procesos que: 1) van produciendo ingredientes, componentes y patrones (caóticos y organizadores) que regeneran continuamente, mediante sus transformaciones e interacciones, *el propio* tejido que los produce, y 2) constituyen el sistema como unidad concreta en el espacio donde existe, al especificar el dominio topológico donde se realiza como trama. Los procesos autopoiéticos deben imaginarse como una multiplicidad de niveles entrelazados y enmarañados. "Un sistema autopoiético de nivel superior es una autopoiesis que necesita de la autopoiesis de los sistemas acoplados que lo componen" (Várela). "Un sistema es autopoiético cuando está constituido por un conjunto de componentes cuyas transformaciones e interacciones no cesan de reproducir la organización a la que pertenecen" (Maturana y Várela).

< > Nada hay de extraño en que conceptos científicos innovadores no sean plenamente satisfactorios y mantengan flancos abiertos al cuestionamiento. Este es un "límite sano" inherente al carácter hipotético de los conceptos científicos. En el caso de la autopoiesis, parece importante señalar su rápida y amplia repercusión y su transmigración; pese a las muchas semejanzas, no es enteramente igual el uso del mismo concepto en las biociencias y en la teoría de sistemas sociales (por ejemplo, en Luhmann). Dado que la pedagogía tiene que ver con varias áreas por donde circula el concepto de autopoiesis, es preciso discernir sus usos cambiantes. Una alerta crítica: ¿hasta qué punto existe en el propio concepto de autopoiesis un vínculo teórico incluso un poco mecanicista con la noción de homeostasis, sin dar paso a la (aún incipiente) homeocinética? "La idea de autopoiesis se basa en la homeostasis y la desarrolla en dos direcciones importantes. Por un lado, al transformar todas las referencias de la homeostasis en referencias internas al propio sistema; por otro, al afirmar que la identidad del sistema, que percibimos como una unidad concreta, proviene de la interdependencia de los procesos. Estos producen su identidad; se distinguen a sí mismos de su entorno" (cf. T. de AMoC). Parece que se puede volver a caer en un cierto mecanicismo como en la siguiente formulación: "Una máquina autopoiética es un sistema homeostático (o, aún mejor, de relaciones estables) cuya invariante fundamental es su propia organización (la red de relaciones que la define)" [cf. *Autoorganización, Autorreferencia].*

Autorreferencia

Propiedad de un sistema que tiene en sí mismo buena parte de las referencias para subsistir. Los sistemas vivos son intensamente autorreferenciales. Esto no significa que dejen de ser heterorreferenciales, es decir, dependientes de la inserción en su nicho vital. Esto es válido también para los sistemas computaciopales más avanzados, ya que en ellos se utilizan autorreferencias cada vez más sofisticadas (por ejemplo, en los robots de búsqueda en Internet). Ejemplos de situaciones autprreferenciales biológicas son: la cicatrización de una herida, la metamorfosis en las plantas y animales, etc. En resumen, todos los procesos vitales y cognitivos, que son tales precisamente porque ser intensamente autorreferenciales. Temas relevantes de la autorreferencialidad: autoorganización, autopoiesis, morfogénesis. El cerebro/mente es un sistema autorreferencial de muchos niveles simultáneos.

Biosemiótica (del griego *bios,* vida + *semeion,* señal)

Área de estudios transdisciplinares acerca de la comunicación y de la significación en los sistemas vivos. Se ocupa de la circulación de las señales, de la información y de la comunicación en la trama de la vida, es decir, en el interior de los seres vivos, entre ellos, y entre ellos y sus nichos vitales. Aspira a convertirse en una teoría general de la *semiosis viva.* Formulaciones conceptuales afines son: la *Biótica* que (según Joél de Rosnay) busca los puentes entre la Informática y la Biología; la *Biocibernética,* que intenta enlazar la Biología y la Cibernética de segundo orden (estudio de los interflujos de la autoorganización de los sistemas complejos); y, de alguna forma, la *Semiofísica,* que Jean Petitot caracterizó como la "física del sentido" *(physique du sens).* Aunque se trate de ámbitos conceptuales aún resbaladizos —lo que incluso puede ser un síntoma positivo de las múltiples búsquedas interrelacionadas— sería erróneo considerar que se trata de fraseología confusa de unos pocos pseudocientíficos sin rumbo. La bibliografía sobre estos temas está aumentando con rapidez. En términos muy amplios, se trata del análisis de las intersecciones entre la naturaleza y la cultura con la utilización preferencial de conceptos procedentes de la semiótica. Existen, no obstante, los que pretenden algo más ambicioso: los límites de la biología celular estarían exigiendo algo así como "un paradigma semiótico en la biología teórica" (Kalevi Kull), o incluso una "nueva síntesis en la biología, por la que se interesa la biosemiótica" (Jesper Hoffmeier, uno de los expertos más destacados de la biosemiótica actual, con mucho material disponible en Internet). Las intefases entre la Biología y la Semiótica fueron analizadas, por vez primera, de modo más detallado, en la obra del biólogo Jakob von Uexküll (1864-1944). Es notoria la insatisfacción de las vertientes de la Biología y de la Semiótica en relación con el concepto digitalizado de información *(bits y* nada más). En ese caldo de inquietudes teóricas, la referencia a la evolución de los sistemas biológicos y culturales aparece como punto de confluencia de muchos cues-

tionamientos. Y precisamente en ese marco se destaca la aportación de Thomas A. Sebeok a la Biosemiótica. Ya jubilado, sigue peregrinando por el mundo insistiendo en que la problemática de la información en los seres vivos y en la cultura requiere un "enfoque funcional-evolucionario", visión a la que el computacionalismo parecía poco sensible en los primeros decenios de la *Inteligencia artificial,* pero para la que se abren mucho más los heraldos de la *Vida artificial.* En síntesis, para una primera orientación puede ser útil la definición dada por Jesper Hoffmeier: *"Biosemiótica:* Estudio de los sistemas vivos desde una perspectiva de teoría de los signos (semiótica). En la visión de la Biosemiótica, las entidades y los procesos naturales son vistos como tramas interconectadas de relaciones de signos, dándose —por así decirlo— las manos entre niveles de escala jerárquica, extendiéndose, respecto a la dimensión espacial, desde la célula individual hasta la biosfera, o respecto a la dimensión semántica, desde la señalización de las feromonas hasta el sistema psico-neuro-inmuno-endocrino-señalizador humano".

< > Al ampliar su espectro de intereses desde la célula a los procesos socioculturales, la biosemiótica parece estar creando una plataforma de cuestionamientos inéditos y fascinantes acerca de los *flujos de aprendizaje* en los seres vivos [cf. *Simbiosis, Campo (teoría **de),** Campos morfogenéticos].*

Calidad (definiciones dentro de la óptica empresarial que, por su penetración en las teorías de la gestión, merecen ser conocidas)

"La calidad se refiere a la proporción en que los procesos, productos, servicios y relaciones están libres de defectos, dificultades y rumores que no aumentan su valor para el consumidor" (Mildred Golden Pryor). "Calidad significa satisfacer o incluso exceder las expectativas y exigencias de los clientes. Tales exigencias están determinadas o modificadas mediante la continua comunicación entre clientes, socios principales y gerencia" (W. Edwards Deming). "Calidad es la aptitud para el uso" (Joseph M. Juran). "Calidad es ser conforme con las exigencias y requisitos" (Philip B. Crosby). "Calidad es cumplir con la tarea concreta en cada momento. Perfección es ejecutar bien la tarea concreta en todo momento" (H. J. Harrington).

<> En muchos ambientes educativos, aún predomina un cierto rechazo al concepto "empresarial" y "eficientista" de calidad que tiene su razón de ser, porque la educación tiene que preocuparse por la dignidad del ser humano. Pero la "calidad total", pese a su aspecto ideológico, está ayudando a introducir ciertos elementos de las nuevas teorías de la gestión que resaltan la calidad del proceso humano de relaciones, y no sólo la del "producto". La calidad de la educación se evalúa examinado las ***experiencias de aprendizaje y*** no sólo la acumulación, transitoria, de saberes formales medibles [cf. ***Aprendizaje humano. Aprendizaje durante toda la vida].***

Campo (teoría de)

Se atribuye a Einstein la afirmación de que el concepto de campo sería cada vez más indispensable en Física. Partamos de lo que dice Steven W. Hawking. *Campo:* Algo que existe en el espacio y en el tiempo, en oposición a una partícula, que existe solamente en un punto y en un tiempo determinado; *Campo magnético:* Responsable de las fuerzas magnéticas, actualmente incorporado, junto con el campo eléctrico, al campo electromagnético. Es interesante señalar cómo físicos y astrofísicos del perfil de un Hawking no ven gran problema en especular sobre conceptos como *Energía de gran unificación* por encima de la cual, se afirma, la fuerza electromagnética, la fuerza débil y la fuerza fuerte se vuelven indistinguibles (ver también *Energía de unificación electrodébil* y *Teoría de unificación de fuerzas,* en el miniglosario del mismo autor). En la enorme área de las biociencias existen diversas teorías, y surgen otras nuevas cada cierto tiempo, acerca de los *campos energéticos.*

< > ¿Por qué existirán tan pocas teorías sobre los campos lingüístico-semióticos, campos semánticos, campos comunicativos, etc. aplicados a ámbitos concretos de la acción pedagógica? [cf. *Campos semánticos, Campos energéticos, Campos morfogenéticos].*

Campo semántico

Campo de sentido, esfera de significaciones (que, obviamente, nunca se redondea en círculo, pero encuentra más analogía con ondas, irradiaciones...). Se trata de una transposición de la teoría de campo al funcionamiento de las significaciones en los lenguajes. Los significantes (las palabras como sonido o grafía) se comportan con relativa autonomía en relación con los significados que se le suponen previamente asignados. La lingüística, especialmente a partir de Ferdinand de Saussure, cuestionó ese falso supuesto de una pertenencia recíproca obligatoria entre significantes y significados. Desde el punto de vista antropológico, esto vuelve a poner en tela de juicio muchos presupuestos acerca de la relación entre conciencia y empleo de lenguajes. Hablar de campos semánticos no significa señalar sólo el fenómeno asociativo de las constelaciones de lenguajes, que todos constatamos con facilidad (palabras que se "atraen" o se reclaman de manera recíproca). Se trata de algo más desafiante desde el punto de vista epistemológico, a saber: cuando hablamos, en buena medida, siempre "somos hablados" por los campos semánticos en los que estamos insertos y que, hasta cierto punto, no "ascienden" ya a los niveles conscientes del cerebro/mente, y, por tanto, tampoco se registran de modo consciente. Éste es sólo uno más de los múltiples aspectos de la inscripción corporal de los lenguajes y de las actividades cognitivas *(embodiment,* en lo que tanto insiste Várela).

< > No se puede presuponer, en el aula e incluso en muchas conversaciones cotidianas cordiales, la preexistencia de amplias intefases de los campos

semánticos en los que están envueltos. Cabe que la relación pedagógica cree la convergencia de los campos semánticos mediante el aumento de la interpenetración o superposición de las interfases posiblemente existentes. Puede parecer extraño, pero creo que no sería bueno pretender una plena coincidencia de los campos de sentido en cualquier organización aprendiente celosa de preservar una creatividad dinámica interna. Un exceso de coincidencia en los *campos semánticos* empobrece el diálogo entre las personas, también en la *relación pedagógica* [cf. *Relación pedagógica].*

Campos energéticos

El concepto se aplica a las más diversas áreas y, en general, carece de esa precisión "científica" postulada por una visión lineal y cartesiana de la ciencia, que supone poder reducir todo a objetos medibles. Científicos imbuidos de esa ideología científica tuvieron que presenciar, con disgusto, el avance de múltiples teorías de campo, por ejemplo, en la Física. Incluso así, dado su cuño semántico tan impreciso, sigue pesando sobre el concepto de campos energéticos la sospecha de charlatanería. A ello contribuyen efectivamente ciertos usos muy esotéricos del mismo. El fondo importante del concepto parece consistir en su inevitabilidad científica, aunque tal vez deba conjugar mejor la multiplicidad de fenómenos a los que se refiere. Es imposible ignorar dos cosas.

El progreso técnico en la captación de auras energéticas, especialmente en seres vivos, mediante la electronografía (fotos Kirlian y métodos más complejos), la biorresonancia, etc. Nótese que, como mínimo, se comienza desde nuevos presupuestos teóricos que tienen como evidente que no basta con fijarse en las mediciones de fenómenos electromagnéticos.

La Neurofisiología y los estudios del cerebro/mente cuentan con toda una parafernalia de aparatos de medición basados en nuevos principios acerca de la energía vital. La acupuntura y la medicina oriental siempre supusieron que existían complejos campos energéticos en el organismo humano (meridianos de energía, chakras) [cf. *Campo (teoría de), Campos morfogenéticos, Vida, Biosemiótica].*

Campos morfogenéticos

Literalmente, campos de morfogénesis, es decir, campos de aparición de formas (ya preconfiguradas o emergentes como totalmente nuevas). En el fondo, el carácter procesal de la aparición de las formas es el punto fuerte del concepto. Se rompe la visión de linealidades causales. El concepto sólo tiene sentido en una visión de complejidad: las formas surgen y actúan como dinámicas complejas de carácter sistémico; de otro modo, no tendría sentido hablar de campos. El concepto tiene aspectos en común con la *sinergética* de Hermann Haken. Se han hecho famosas las teorías de Rupert Sheldrake *(El renacimiento de la Naturaleza, y* otras obras) acerca de los campos morfogenéticos como con-

cepto repleto de hipótesis audaces acerca de la aparición, casi súbita y simultánea, de fenómenos muy parecidos o iguales en lugares geográficamente distantes (por ejemplo, nuevos aprendizajes en conductas animales, intuiciones humanas, etc.). Por extensión, el concepto ha servido para especular sobre los aspectos enigmáticos de las ondas de variaciones y coincidencias en percepciones, lenguajes y conductas humanas y animales en general.

< > No confundir con "humores" puramente circunstanciales y transitorios. ¿Tiene sentido hablar de *campos morfogenéticos* vinculados a una determinada *ecología cognitiva?* [cf. *Morfogénesis, Biosemiótica].*

Caos (teoría del)

En el sentido tradicional y en el sentido común: confusión, desorden. Hoy día ha resurgido un enfoque positivo del caos. El predominio usual del sentido negativo tiene raíces profundas en los tipos de racionalidad que están centrados en el orden y en la eficiencia, y cuya aparición está totalmente relacionada con las formas de trabajo y organización social seleccionadas en las bifurcaciones que fueron surgiendo en la evolución humana.

Esas raíces profundas aparecen también en los mitos de la creación. Por ejemplo, los mitos de la creación del judeo-cristianismo se caracterizan por la victoria de un dios masculino ordenador que derrota y elimina el principio femenino caótico. En la cosmogonía egipcia, el abismo informe, Nut, es suplantado por el dios masculino Ra, el sol; en la cosmogonía babilónica, el caos femenino, Tiamat, tiene que ceder el dominio a Marduk; en la mitología bíblica, el *Tohuwabohu* (onomatopeya hebraica para expresar algo parecido a un abismo tenebroso, caos informe; caos dinámico, traducen algunas feministas) es cubierto por un dios creador que le "cubre" (la simbología sexual parece innegable). Creación, por tanto, como una especie de violación del caos por el orden.

Hace algunos decenios que el concepto de caos volvió a interesar a los científicos. El caos surge como un fenómeno de la Matemática: la aceleración de los cálculos en los ordenadores permite visualizar mejor la aparición de zonas y resultados matemáticamente sorprendentes (caóticos) a partir de algoritmos genéticos. Los avances de las investigaciones sobre el caos—"matemática del caos", teorema de incompleción de Kurt Goedel (1931), parámetros caóticos en las neuronas del cerebro, etc.— parecen contradecir el supuesto de que se trataría sólo de deficiencias en las ecuaciones. Sistemas caóticos simples se pueden implantar con la mera duplicación de posibilidades (bifurcación) e introducción de un elemento estocástico parcialmente imprevisible (por ejemplo, la "imprevisibilidad" del resultado de la fuerza variable del gesto de lanzar la moneda a lo alto más la simple existencia de las dos caras de la misma).

Hace varios decenios que los estudios sobre el caos se orientaron a la extraña aparición de estados imprevisibles en macrofenómenos tales como turbulencias, tornados, una gran cantidad de agentes que intervienen en fenómenos de masa, el comportamiento de las Bolsas de valores en momentos críticos, etc.

Conviene destacar dos elementos clave en la teoría del caos: las *condiciones iniciales y* los *atractores extraños.* Se ha descubierto que bastan mínimas variaciones en el "punto donde todo comenzó" (punto abstracto, seleccionado por determinadas referencias selectivas) para producir alteraciones de grandes proporciones (siempre se vuelve a citar el *efecto mariposa:* hasta el batir de alas de una mariposa podría tener algo que ver con la formación de huracanes...). En el desarrollo de los fenómenos caóticos surgen extraños puntos dé atracción, de aglutinación y, según parece, *nueva potenciación* o *debilitamiento* del proceso o de los sistemas como un todo. Esto se manifiesta de modo muy evidente en los huracanes, tornados y en las turbulencias de todo tipo, tanto al nivel micro, como macro. Es sintomático que, también en la teoría del caos, se verifiquen distintas opciones epistemológicas, que revelan supuestos tácitos diferentes: algunos apuestan que siempre acaba prevaleciendo la tendencia a un tipo de equilibrio ordenador, y los resultados confirmadores aparecen en los cálculos en la medida en que el algoritmo utilizado incluía ya, de algún modo, la apuesta por ese ordenamiento; otros se atreven a afirmar que la existencia simultánea de caos y orden aparece en muchos fenómenos, tanto físicos y biológicos como socio-históricos; quizá la más provocadora sea la tesis de quienes atribuyen a los parámetros caóticos una función creativa y repotenciadora de los sistemas complejos, dinámicos y no lineales (como el cerebro/mente).

< > ¿Será una buena definición de la acción pedagógica la siguiente: recrear constantemente *condiciones iniciales* para un *caos potenciador* donde determinados *atractores extraños,* generalmente relacionados con la sensación de placer, favorezcan la *emergencia* de las experiencias de aprendizaje? [cf. *Placer].*

Ciberespacio

Según parece, el vocablo tiene su origen en la novela *Neuromante* de William Gibson, muy leída al comienzo de los años ochenta. La palabra *ciberespacio* se utiliza actualmente para aludir a todo tipo de recursos de información electrónicamente disponibles mediante las redes de ordenadores interconectados. La referencia básica, es, por ahora, Internet, con su número creciente de sistemas robotizados de búsqueda *(search machines).* Además de una infinidad de recursos de sonido, imagen, TV y multimedia, están disponibles en Internet muchas bibliotecas virtuales *{virtual libraries)* e innumerables revistas, ya sea totalmente digitalizadas, o bien en forma de índices y resúmenes digitalizados. Citas: "El ciberespacio. Una alucinación consensuada vivida cotidianamente con toda legalidad por millones de operadores en todos los países... Una complejidad impensable. Haces de luces disparando en un no espacio del espíritu... constelaciones de datos... titilando como las luces de las ciudades, allá a lo lejos" (William Gibson). "Incluso sin ser una entidad física concreta, ya que es un espacio imaginario, el ciberespacio se constituye en un espacio intermediario. No está desconectado de la realidad sino, al contrario, es parte fundamental de la cultura contemporánea. El ciberespacio es un complejificador de lo real" (André Lemos).

< > El espacio humano se transforma, profundamente con la interferencia del ciberespacio en la experiencia cotidiana. Se habla ya de *ciberantropología. Navegar* es preciso (es cosa "exacta" y funciona). Vivir —¡incluso bien!— no es preciso (es impreciso). No cabe en la telemática porque es mayor que el ciberespacio [cf. *Virtual].*

Cibernética

Neologismo (del griego ***kybernéin:*** gobernar, pilotar; ***kybernetés,*** timonel, controlador) inventado por Norbert Wiener. Ciencia del control del ir y venir (circulación) de la información y comunicación en los seres vivos, en las máquinas y, en un sentido aún más amplio, en todos los sistemas naturales o artificiales.

Norbert Wiener inventó este término y procuró definir la extensión del concepto. Lo definió como el estudio de los "bucles" *(loops)* de retroacción en los sistemas con controles internos. Dicho de otro modo, la cibernética se ocuparía de los sistemas, vivos o mecánicos, que poseen estructuras internas de autorregulación. Los sistemas basados en reglas *(rule based systems)* fueron el punto de atracción casi obsesivo de la *cibernética de primera generación.* El concepto de autoorganización, tal como se maneja hoy día, no estaba aún muy elaborado en los años cuarenta y cincuenta. Sin embargo, actualmente el término abarca un campo más vasto y se habla mucho de *cibernética de segunda generación.* En uno de sus sentidos preferido por muchos, el concepto se refiere a la interacción entre seres humanos y máquinas. La *"relación cibernética"* puede romper la supuesta frontera entre lo orgánico y lo artificial, por ejemplo, en el aprendizaje en un entorno telemático (ordenadores, multimedia, Internet), donde todos los elementos del medio adquieren, de alguna forma, una función coestructurante de los resultados cognitivos. En el caso de una persona que tiene implantado un marcapasos cardíaco a medida, el "diálogo" entre los ritmos corporales y los impulsos del aparato son un ejemplo de relación cibernética en un sentido aún más específico.

El grupo de personas más vinculadas a Norbert Wiener (Gregory Bateson, Heinz von Foerster y otras) abogaba por un abanico de lenguajes plurales en Informática pero, en la práctica, por una mayor facilidad técnica y un escaso debate epistemológico, acabó imponiendo una concepción restringida de información: la de la circulación electrónicamente codificable de símbolos físicos (lenguaje digital; *bits, bytes).* Para las máquinas Turing (ordenadores) de las primeras generaciones, la propuesta cibernética suscitaba un espectro muy amplio de cuestiones técnicas sin solución a la vista. Quizá por eso, la problemática epistemológica original de la cibernética no haya prosperado mucho en Informática como tal. Hubo cierta insatisfacción con el lenguaje digital adoptado que se hizo presente en el vocablo (casi despectivo) aplicado al ordenador, en diversos idiomas: en alemán, *Rechner,* calculadora; en francés, *ordinateur;* en español, *ordenador.* Pero eso, hasta cierto punto, son cosas del pasado, porque la propia informática avanzada procura acercase hoy a múlti-

ples lenguajes, emplea algoritmos genéticos, crea máquinas aprendientes, con una importante computación paralela. Pero persisten muchos callejones sin salida de orden técnico, además de los de orden epistemológico. La cibernética no ha triunfado (aún) en la técnica, pero ha dejado una estela de inquietudes teóricas que volverán a surgir en los más diferentes dominios científicos.

La cibernética tiene mucho en común con la propuesta de una *teoría general de sistemas* del biólogo Ludvvig von Bertalanffy. El concepto de retroinformación *{feedback)* es, hasta hoy, una de las más importantes contribuciones de la cibernética. Con la aparición de la problemática de la autoorganización, la emergencia de niveles imprevisibles, la autopoiesis, etc. se comenzó a distinguir de modo más nítido la *cibernética de primer orden* (centrada en el estudio de los controles detectables o posibles) respecto de la cibernética de segundo orden (centrada en el estudio de los sistemas complejos). Para informarse sobre la "tradición cibernética" y su relevancia epistemológica se pueden consultar las numerosas entradas para este concepto en Internet, por ejemplo, el grupo que adoptó el nombre de *Principia Cybernética.*

< > La limitación de los actuales lenguajes computacionales, respecto de los lenguajes naturales de las plantas, los animales y la especie humana, constituye un gran problema para la elevar las máquinas aprendientes al rango de copartícipes y co-estructuradoras de las formas de conocimiento en la era de la información y de las redes [cf. *Información, Sistemas multiactivos].*

Cierre operacional

Este concepto está estrictamente vinculado al de *autonomía* y se refiere al "cierre recursivo" de los seres vivos sobre sí mismos; por lo tanto, a su constitución como entidades identificables (cohesión, coherencia interna, autonomía relativa en relación con el medio ambiente). Tanto en la formulación verbal del propio concepto (cierre, denota que es sólo relativo; operacional, mera funcionalidad operativa), como en la terminología utilizada para explicarlo, Maturana y Várela no consiguen evitar vocablos ambiguos, como suele ocurrir en las innovaciones conceptuales. Lo importante es captar la idea. "Afirmaremos de un sistema autónomo que está operacionalmente cerrado si su organización (en el sentido abstracto) está definida por procesos: recursivamente dependientes unos de otros para la generación y la realización de los procesos como tales; si constituyen un sistema como unidad reconocible en el espacio (o dominio) donde existen los procesos". En el fondo se trata del problema de la constitución de organismos analíticamente individualizables pero, al mismo tiempo, esencialmente dependientes del medio. Por eso, la *individuación* del ser vivo no se puede pensar, a no ser en pocos de sus aspectos y como en estado fijo (muerto), sin su inmersión en relaciones ambientales. El *cierre operacional* no se verifica sin el *acoplamiento estructural* al medio. "El cierre operacional de elementos situados en niveles separados produce un entrelazamiento de esos niveles para constituir una nueva unidad. Cuando ese entrelazamiento cesa, la

unidad desaparece. La autonomía surge en este entrecruzamiento. El origen de la vida es un buen ejemplo de esa ley general" (Várela).

< > Organismos, seres vivos, individuos. Esa cuestión abarca niveles de complejidad diferentes. Por tanto, también los tipos de cierre operacional son diferenciados. Ciertas formulaciones de Várela indican la relativa interdependencia adquirida con relación al medio (autonomía) y eso puede llevar a equívocos, como si existiese vida en forma de mónada. Muchas otras formulaciones resaltan el nexo con el nicho vital. Es sintomático que Várela haya llamado la atención sobre los cuidados necesarios al trasladar los conceptos de la teoría autopoiética al plano macrosocial. Las analogías de la autoorganización biológica con la de los procesos socioculturales y económicos son innegables, pero en cada nivel de complejidad se vuelven más exigentes los conceptos explicativos. Ningún organismo vivo (o muy pocos) subsisten en su cohesión de unidad viva con independencia del medio. Esto vale tanto más para los organismos más complejos; cuando se trata de la identidad de sistemas vivos complejos, en el sentido de organizaciones sociales de seres vivos interrelacionados, el concepto aquí tratado puede ayudar a discernir, también "cierres/clausuras operacionales" y niveles de autonomía relativa. Pero el conjunto de procesos autopoiéticos, que sin duda existen en ellos, exige un análisis muy detallado de la indisociabilidad entre lo "de dentro" y lo "de fuera", entre las diferencias identificadoras y la dependencia de los contextos socioculturales más amplios [cf. *Autonomía, Autopoiesis, Autoorganización, Morfogénesis, Holograma social].*

Coevolución

Cambio en la composición genética o en las formas de conducta de una especie (o grupo) en respuesta o consonancia con el cambio genético o de conducta en otra especie (o grupo). De forma general, una definición estricta de coevolución está concentrada en la idea de que existen cambios evolutivos recíprocos en las especies que interactúan. El vocablo se atribuye generalmente al estudio de Ehrlich y Raven sobre las maravillosas adaptaciones morfológicas entre mariposas y plantas, incluyendo detalles impresionantes en las formas y los colores. Pero el concepto ya había sido utilizado en muchos estudios anteriores sobre las extrañas coincidencias en la morfogénesis de insectos, plantas y de las formas de vida en general. La idea de fondo se encuentra ya en *El origen de las especies* de Darwin. No cabe duda, sin embargo, de que el concepto de coevolución pasa a un nuevo contexto teórico cuando aparece inscrito en la teoría de la *complejidad y* de la *autoorganización de* lo vivo. Todo, a primera vista, parecería estar implicado en procesos co-evolutivos. Pero este supuesto sólo adquiere validez en la medida en que se afina el concepto de *sistemas complejos y adaptativos,* que permite incluir una pluralidad compleja de interacciones simultáneas en un mismo proceso, sin quedar preso en la idea clásica de finalidad (es decir, causa y efecto en una sola línea determinada). La coevolución se convierte en un concepto valioso en la medida en que ayuda a explotar las bipolaridades, las visiones dualistas de los opuestos,

y se sitúa en una perspectiva que admite como normal la pluralidad de *atractores extraños,* sin, por ello, excluir eventuales preponderancias cambiantes de uno sobre otros en la trayectoria temporal de los procesos evolutivos. Lo importante es liberar al concepto de una visión determinista lineal y situarlo de lleno en la perspectiva de la complejidad [cf. *Adaptabilidad, Sistemas multiactivos].*

Cognición, Cognitivo (del latín *cognitio,* cognición, conocimiento)

Hay que señalar que esa terminología pasó a ser preferida por las *ciencias cognitivas* (neurociencia, psicología cognitiva, informática, inteligencia artificial) para designar los procesos mediante los cuales un organismo percibe, registra y procesa información acerca de los acontecimientos y "objetos" de su medio ambiente. La cognición, *en este sentido específico,* está presente donde organismos o máquinas operan con registros de señales en relación con procesos interactivos entre ellos y su entorno. En los últimos decenios, muchos cognitivistas comenzaron a ampliar, de modo semejante, el sentido del término *inteligencia.* El registro (advertencia) y el procesamiento interactivo de señales, y no la conciencia reflexiva, parece predominar en muchos niveles de los procesos cognitivos, incluida ahí una gran parte de los procesos vivos. Por eso no es casual que el problema de la *conciencia* ocupe hoy un lugar tan destacado en las neurociencias, como ocupó antaño en la Filosofía. La información, en el sentido de símbolos físicos computables, fue y aún es la referencia básica dé muchas teorías cognitivistas acerca del funcionamiento del cerebro/mente. Los conexionistas rechazan la metáfora del ordenador y prefieren la de trama o red en sus investigaciones. Los dinamicistas se distancian aún más del cognitivismo clásico y prefieren la referencia a *sistemas complejos* —dinámicos, abiertos y distantes del equilibrio— en sus estudios de Neurofisiología e Inteligencia artificial. La unidad entre procesos vitales y procesos cognitivos surge en todos los niveles a los que se aplica el concepto de *cognición y* desborda, *como tendencia básica,* todos los niveles del *conocimiento.* Fijémonos en la siguiente definición: "La *cognición* se define como el proceso de estar viviendo *[the process of living],* es decir, es la interacción entre un organismo y el entorno responsable del mantenimiento de ese proceso de vida". Deseo resaltar que el desarrollo cognitivo es un proceso de incremento-desde-abajo-hacia-arriba. La cognición se inicia en un nivel sensomotor...; su nivel más alto es la inteligencia formal-abstracta".

< > Por lo tanto, conviene fijarse en el sentido peculiar que fue adquiriendo especialmente el substantivo *cognición,* que se utiliza en un haz semántico más estrecho —el de los procesos neuronales y/o informáticos— que el vocablo conocimiento. Algo similar ocurre generalmente con el *adjetivo,* que, sin embargo, toma frecuentemente un sentido más elástico (quizá por ausencia de otros adjetivos derivados de conocimiento; nadie dice "conocimental", sino cognitivo). Hay una cuestión más de fondo, relacionada con la crisis de las ciencias humanas y sociales pero tradicionales, es decir, hasta cierto punto las propias preguntas fundamentales de la Filosofía están transformando su

habitat científico hacia el interior de las Ciencias de la Vida y de la informática más avanzada. Dicho de otro modo, la fascinante turbulencia teórica de esas áreas está tardando en repercutir en la Filosofía y las Ciencias Humanas y Sociales, al menos en muchos ambientes académicos. No pocos alumnos de 1° y 2º sienten ya, en su mundo cotidiano, esta falta de puente transdisciplinar entre las asignaturas [cf. *Simbiosis, Coevolución, Biosemiótica].*

Complejidad

Para entender —y no banalizar— el potencial teórico (epistemológico) del concepto de complejidad es preciso huir del falso esquema que contrapone lo complejo con lo simple. El concepto de complejidad no puede quedar preso del sentido común, donde funciona como una especie de comodín verbal para aludir a cosas complicadas. Como ruptura epistemológica en relación con la razón calculadora del cientifismo moderno, la teoría de la complejidad se refiere sobre todo a aquella característica básica de muchas situaciones, acontecimientos y procesos que hace que no puedan ser analizados por la suma de los análisis parciales de todos sus componentes o ingredientes. Lo que equivale a decir que, por más modelos mecanicistas que se invoquen para complementarse entre sí, nunca se llega a captar, por esa vía, las interacciones que existen en el interior de los sistemas complejos. Sólo cuando se afina de ese modo, el concepto de complejidad se presta a inaugurar un nuevo modelo explicativo no reduccionista. La teoría de la complejidad se ocupa de los sistemas —por ejemplo, un sistema vivo— cuyo comportamiento se caracteriza por aspectos no previsibles. El concepto de *autoorganización* pretende, precisamente, referirse a la manera como, en los *sistemas complejos y adaptativos,* surgen niveles y propiedades que no se encuadran, en muchos casos, dentro del clásico principio de causa y efecto, al menos en el sentido de que los factores co-determinantes son tan múltiples y variados que cualquier análisis de los fenómenos requiere un pensamiento no lineal. El grado de complejidad de los sistemas complejos depende de la cantidad de estados (situaciones) que se dan en ellos y de la cantidad de parámetros que los configuran.

< > Las *experiencias de aprendizaje* son *procesos emergentes* de individuos, grupos e incluso organizaciones que hallaron o crearon un contexto —una *ecología cognitiva*— que propicia esa aparición. Las teorías pedagógicas, que se preocupan, de modo primordial o exclusivo, por los procesos de transmisión de saberes, suelen ignorar este aspecto fundamental del aprendizaje, es decir, que dicho aspecto es la aparición de estados complejos dentro de la autoorganización de lo vivo [cf. *Autoorganización, Sistemas complejos].*

Condiciones iniciales

En Física, son los valores atribuidos al punto inicial de una experiencia (empírica o de pensamiento o cálculo matemático). En cualquier algoritmo, el

concepto se aplica a la configuración del inicio de un proceso de cálculo. El concepto adquirió mucha importancia en la teoría del *caos,* ya que sus hipótesis más fecundas hasta ahora giran en torno a la importancia de alteraciones en las condiciones iniciales y de la aparición de *atractores* en los procesos dinámicos, que incluyen parámetros caóticos.

< > La *relación pedagógica* se cualifica por su capacidad de trabajar con las condiciones iniciales existentes (aportadas por el alumno), de crear alteraciones significativas de las condiciones iniciales en cada momento del proceso de aprendizaje [cf. *Caos, Emergencia, Aprendizaje humano].*

Conocimiento

Este concepto se puede utilizar tanto para resaltar la función activa de los agentes cognitivos como para acentuar su carácter procesal. Se habla de agentes cognitivos cuando los receptores de la *información* son, al mismo tiempo, clasificadores, analizadores, procesadores activos de la misma y, al menos de modo parcial como los seres humanos, constructores y reconstructores activos del *conocimiento.* Donde hay menos receptores o receptáculos y procesadores de informaciones no se puede afirmar que esté habiendo propiamente *conocimiento.*

El avance de la tecnología computacional nos permite entender y resaltar mejor ese aspecto. Problematizando un poco: "Desde nuestra perspectiva, la generación de datos no estructurados no conduce de manera automática a la creación de información, y no toda información puede equipararse a conocimiento aunque puede ser clasificada, analizada y reflejada y procesada de varias maneras para generar conocimiento". (Doc. de la Comisión Europea *Construir la sociedad europea de la información para todos).*

Obviamente, este vocablo no es unívoco porque el abanico de los agentes cognitivos se ha abierto enormemente, no sólo porque ha pasado a incluir (a. menos, de modo tendencial) determinados niveles de los animales y de las máquinas, sino sobre todo porque el concepto ha recuperado lo que en los procesos cognitivos se debe a la interacción entre el ser humano y el entorno, así como abarca la interacción entre el ser humano y las máquinas aprendientes. En muchas reflexiones sobre el tema, surge como básica la relación entre *conocimiento y vida* (procesos cognitivos y procesos vitales) [cf. *Cognición, Aprendizaje humano].*

Corporeidad

Pretende expresar un concepto postdualista del organismo vivo. Intenta superar las polarizaciones semánticas contrapuestas (cuerpo/alma; materia/espíritu; cerebro/mente). En este sentido, no es un mero sinónimo de corporalidad (si existe lo corporal, debe existir lo no corporal). De hecho, muchas tradiciones culturales, especialmente la occidental, están habituadas a imaginarse lo espiritual como no corporal. El cuerpo, en ese caso, se convierte en prisión del espíritu. El concepto de corporeidad está al servicio de temas como

el aprendizaje como proceso corporal, el estatuto del cuerpo en la era de lo virtual, la amenaza de los neoplatonismos con la llegada de la *inteligencia artificial* y de la *vida artificial.* ¿Cómo diferenciar los "cuerpos de las máquinas" de los "cuerpos vivos"; en ambos casos se pasa a hablar de *embodiment* (corporalización, traducción precaria, pero ya habitual)? ¿Será indicio de una cierta carencia terminológica el hecho de que, en su traducción al francés, el libro de F. Várela et alii —*The Einbodied Mind*— se haya publicado con el título *L' inscription corporelle de T esprit?* Corporeidad es un concepto denso que quizá ayude a volver al sentido fuerte de algunos símbolos culturales y religiosos antiguos (cuerpo-pan; resurrección del cuerpo).

< > Hay un campo de resonancia semántica común entre *corporeidad* y el binomio conjugado *cerebro/mente.* La *corporeidad* constituye la *instancia básica de criterios* para cualquier discurso pertinente sobre el *sujeto* y la *conciencia histórica.* La idea central es que la corporeidad no es fuente complementaria de criterios educativos, sino su foco irradiante primero y principal. Sin una filosofía del cuerpo que supere todo en la educación, cualquier teoría de la mente, de la inteligencia, del ser humano global, es, en principio, falaz [cf. *Aprendencia, Aprendizaje humano, Placer].*

Datos

Acumulación "accesible" de signos codificados. Aunque se puedan imaginar signos sueltos y no estructurados, generalmente se entiende por datos los conjuntos estructurados (codificados) de signos. Y además, codificados pensando en una determinada repercusión comunicativa. La sintaxis de los datos no suele ser aleatoria, sino impregnada de una determinada semántica, lo que, sin embargo, no imposibilita necesariamente el multiuso y las más diversas descodificaciones.

< > Problematizando: el concepto de datos suele estar trazado sobre un supuesto implícito: signos estructurados en una sintaxis tal que el perceptor (de cualquier tipo que sea: vegetal, animal, ser humano, máquina) pueda "entenderlos", es decir, captar en ellos una dirección semántica (una intencionalidad, un sentido). Por tanto, hay una fuerte implicación *de flecha semántica* en el propio concepto de datos, es decir, su propia configuración apunta a posibles lecturas (no necesariamente una sola...). Sin posibilidad de descodificación, los conjuntos de signos no se transforman en datos, porque nada "dan" a nada ni a nadie. Existe, de hecho, una trampa en el propio concepto de datos. Ello parece suponer que existe "ahí fuera" una realidad totalmente captable y expresable mediante signos. Por esa razón, el concepto de datos nos remite a cuestiones epistemológicas básicas como la relación entre datos y realidad, la relación entre codificación, descodificación e interpretación de datos y la *construcción cognitiva de la "realidad".* En la actual fase evolutiva de los lenguajes electrónicos, en plena era de lo virtual, sirve de poco denunciar el carácter alucinatorio y feti-

chista de las codificaciones existentes, cuando no se conoce ni se reconoce la increíble versatilidad de los códigos disponibles, y cuando no se tiene propuesta alguna sobre cómo utilizarlos de modo creativo. Sería absurdo querer aplicar hoy a los multimedia el insulto lanzado antaño por no pocas personas contra los modernos medios de comunicación [cf. *Información, Hipertexto].*

Ecología cognitiva

La sugestiva expresión procede de Edgar Morin y Pierre Lévy (cf. "Rumbo a una ecología cognitiva", tercera parte de *Las tecnologías de la inteligencia*[2]*).* Las interfases de los agentes cognitivos (humanos o máquinas) son tantas que la propia ordenación o la ambientación de los potenciales cognitivos se ha transformado en una tarea fundamental en las tecnologías y, por consecuencia obvia, de los contextos educativos.

< > En la escuela, la noción de ecología cognitiva plantea desafíos epistemológicos (formas de conocer) pero sobre todo pedagógicos (ambientación y clima propicio para las experiencias). Pensemos en un contexto de relaciones pedagógicas que creen el aspecto fundamental de ese concepto, a saber: una pedagogía cognitivamente ecológica propiciadora de vivencias del estar aprendiendo. La disponibilidad de tecnoambientes (ordenadores, Internet, multimedia) es cada vez más indispensable, pero no suficiente para la ecología propiciadora de aprendizajes, [cf. *Relación pedagógica].*

Emergencia. Propiedades emergentes

En *Biología,* aparición de propiedades nuevas de orden superior o de un órgano nuevo. El concepto ha adquirido un uso intenso en la teoría del caos, la teoría de la evolución, la concepción evolucionista del cerebro/mente y en lapropia matemática y en la computación avanzada que utiliza *algoritmos genéticos.* El concepto de *emergencia,* pese a su carácter sumamente genérico, parece tener una función epistemológica apreciable porque nos obliga a prestar atención a fenómenos que evidencian que lo que ocurre en el interior de los sistemas complejos no se deja reducir a la suma de las funcionalidades de sus componentes singulares. Emergen conocimientos, estrategias y también fracasos de las condiciones iniciales y los atractores analizables y evaluables *y,* a veces, perfectamente modificables.

< > Las implicaciones pedagógicas de este concepto son enormes ya que implican una visión nueva del aprender a lo que se alude cuando se afirma que las *experiencias de aprendizaje* representan estados y propiedades emergentes en contextos pedagógicos propicios. Es un intento de expresar, de modo fenomenológico pero comprensible, el resultado de complejos enredos de pa-

[2] **Ver MORIN, E.: *Ecología de la civilización técnica.* Universidad de Valencia, 1981.**

rámetros caóticos y organizadores dentro de la corporeidad, especialmente del cerebro/mente de quien vive la experiencia de estar aprendiendo [cf. *Aprendizaje humano, Condiciones iniciales, Autoorganización, Caos].*

Epistemología (del griego *epistéme,* ciencia, conocimiento + *logos,* palabra, discurso)

Teoría del conocimiento en general y, de modo especial, del conocimiento científico. La epistemología se interesa por los métodos, objetos y formas de pensamiento propios de la Ciencia. Es uno de los vocablos más utilizados para referirse al debate sobre cómo construimos nuestros conocimientos. En muchas universidades existen centros o institutos con nombres como "Centro de Epistemología e Historia de la Ciencia". En los últimos decenios, el concepto se ha ido polarizando hacia las teorías sobre lo que es aprender. En el MIT (Instituto Tecnológico de Massachusetts) existe una línea de investigación sobre *Epistemology and Learning (Epistemología y aprendizaje)* que resalta los estudios sobre cómo las máquinas "inteligentes" son capaces de aprender y sobre las nuevas estructuraciones de lo aprendido que se producen en la relación entre seres humanos y ordenadores complejos. El vocablo epistemología fue adquiriendo, de ese modo, un sentido más específico que la clásica expresión filosófica *teoría del conocimiento.*

Epistemología evolucionista

La expresión tiene dos significados distintos, no necesariamente contradictorios, pudiendo incluso complementarse. El primero, más general, es: la evolución y sus formas son un asunto clave para la epistemología (el estudio del conocimiento) ya que, al moldear nuestros sentidos y nuestra corporeidad, dio origen a las bases biológicas de nuestros procesos cognitivos. El segundo sentido más específico es: las propias formas del conocimiento los lenguajes, las culturas, las ideas, teorías y modos de percepción forman parte de procesos evolutivos cuyos patrones pueden ser estudiados tanto a partir de las ciencias naturales como de las humanas y sociales.

Estructuras disipativas

Concepto creado por Ilya Prigogine (Premio Nobel de Química, 1977). Lo aplica a las estructuras que surgen en sistemas distantes del equilibrio termodinámico (sistemas complejos); pueden ser relativamente estacionarias o periódicamente oscilatorias, pasando por conjunciones variables del espacio y del tiempo. De hecho, el factor tiempo tiene una función fundamental en todo el pensamiento de Prigogine[3], así como en la *teoría de la autoorganización* en ge-

[3] **PRIGOGINE, I.: El** *nacimiento del tiempo.* **Tusquets, Barcelona, 1990;** *Entre el tiempo y la eternidad.* **Alianza, Madrid, 1986.**

neral. En sistemas (de cualquier orden) que se autoorganizan, emergen estructuras de "orden dinámico" (y no fijo) que se comportan como en estado de "tránsito". Por tanto, las estructuras disipativas forman parte de procesos de autoorganización. El vocablo disipación pretende expresar el carácter de difusión de la energía, que vuelve necesarias, de hecho (por eso mismo, imprecisas), expresiones como: de fuera adentro, de dentro afuera, porque la disjpación energética circula también en el interior y alrededor...

< > El que Prigogine las detectase también en la materia inorgánica (en experimentos de química inorgánica) fue un paso revolucionario desde el punto de vista teórico porque revela qué poco definible es la frontera entre lo inorgánico y lo orgánico [cf. *Emergencia, Propiedades emergentes, Caos}.*

Hipertexto

Texto electrónico —como los de Internet y los de CD-ROM— que admite sub-entradas y múltiples conexiones. Con el hipertexto desaparece el texto concluido y cerrado en sí mismo. Esa apertura radical lo vuelve casi infinitamente manipulable y crea una *situación hermenéutica* (de descubrimiento e interpretación) completamente nueva. El hipertexto es la transposición categorial de la idea de texto para extender el territorio disponible para la invasión hermenéutica. El hipertexto invita a la invasión de su "interior" *y*, más que eso, invita a ser utilizado como plataforma para otras invasiones. En el interior de la técnica hipertextual ha brotado una oferta de libertad que está surgiendo desde la propia contextura técnica de diversas tecnologías de la información y de la comunicación (TIC). Sin caer en un ingenuo optimismo tecnológico, como si la técnica por sí sola pudiese garantizar promesas de democracia, es innegable que las TIC crean una nueva situación para el intérprete. No se trata sólo de la relación de uno u otro hipertexto aislados, sino de la red hipertextual como, por ejemplo, Internet. A esto se viene aplicando los conceptos de *hipertextualidad, interconectividad y transversalidad* (Mike Sandbothe). El hipertexto es sólo una muestra de esa nueva situación hermenéutica y su carácter altamente sugestivo se debe, en buena medida, a que tiene un punto de partida en lo que ya tenemos, es decir, textos, y, al mismo tiempo, un horizonte de aperturas que prácticamente no se cierra (no hay punto de llegada obligatorio), dejando que el itinerario de la lectura sea decidido por el intérprete. Esto es una fantástica metáfora de una nueva apertura ante la vida en términos mucho más generales que los simples contactos con unas u otras formalizaciones ya existentes del conocimiento humano. El hipertexto se transforma, así, en metáfora de una *nueva actitud aprendiente* que salta más allá de los saberes constituidos y se califica como proceso instituyente de nuevas formas de conocer. Rebotando sobre los textos no electrónicos, la visión de la *hipertextualidad* implica una *epistemología de la lectura,* es decir, sitúa todos los textos en un estado de transición y apertura a múltiples cambios de rumbo y nuevas lecturas. Las técnicas utilizadas para crear hipertextos están

aún en plena evolución, incluyendo cada vez más elementos multimediáticos en los hipertextos. Básicamente se trata de técnicas de sensibilización electrónica diferenciada basadas en áreas sensibilizadas, y ya no solamente en letras.

< > Aunque sea difícil la reproducción gráfica (impresa) del hipertexto, es urgente que se lleve al aula no sólo la experiencia directa del manejo de hipertextos electrónicos sino sobre todo una nueva *condición interpretativa y* una nueva *actitud aprendiente* y pensante que el hipertexto señaliza y, en parte, proporciona, y que es aplicable asimismo a textos impresos. El más profundo respeto a un texto se demuestra cuando es tan "invadido" por la capacidad creativa del intérprete-lector que su contenido pasa a ser transcreado por múltiples apropiaciones y complementaciones. Las palabras y los textos existen para que la gente los utilice para jugar a pensar. De hecho, este glosario y este libro fueron escritos en esa dirección [cf. *Transversalidad, Transdisciplinariedad].*

Holismo. Holístico (del griego *hólos:* entero, todo)

Actitud epistemológica, científica y de visión práctica de los acontecimientos, que consiste en considerar que un sistema complejo es un proceso que posee características emergentes analizables sólo mientras están vinculadas a su totalidad. Por eso se afirma que esas propiedades no pueden reducirse a los atributos de sus elementos constitutivos ni deducirse de dichos atributos. La expresión holística quizá más conocida es: "El todo es más que la suma de sus partes".

<> Es bueno indicar siempre a cuál de los diversos holismos nos estamos refiriendo. Existen algunos que no son más que simplismos sumamente genéricos. En determinadas áreas, corrientes bastante específicas se apropiaron de esta terminología. Por ejemplo, en la denominada Medicina Holística predomina, de momento, una mezcla de vertientes naturistas y esotéricas. Quizá esto sea una señal de contrapesos comprensibles, dado el predominio de los mecanicismos en buena parte de la Medicina oficial. En Pedagogía, las tendencias holísticas suelen resaltar los temas ecológicos y las atenciones personalizantes en la relación pedagógica.

Holograma social (del griego *hólos, y gramma,* grafía, inscripción, dibujo: holograma + social)

Metáfora para aludir al carácter de *emergencia dinámica* de los fenómenos sociales. Ayuda a percibir, de forma inicial y aproximativa, las propiedades emergentes de los procesos autoorganizativos. Los límites de la metáfora del holograma fueron indicados por el físico David Bohm al resaltar que la holografía opera con ecuaciones relativamente simples y es capaz de representar sólo intersecciones y parámetros interferentes a partir de captaciones lumínicas de los objetos, dado que la circulación y las interferencias de la información en los procesos de la materia y, especialmente, de la vida son mucho más complejos.

La metáfora del holograma se basa en la holografía, que es un procedimiento fotográfico inventado en los años cuarenta por el ingeniero Denis Gabor y perfeccionado con el avance en la técnica del *láser,* hasta el punto de servir actualmente para proyectar imágenes tridimensionales en el espacio (por ejemplo, publicidad o arte en el cielo nocturno). La parte técnica actualmente trivial y en constante perfeccionamiento, se basa en la creación de *parámetros de interferencia múltiple* de la imagen de un objeto mediante haces de luz coherente (láser) que se cruzan (por ejemplo, una imagen procedente directamente del objeto y otra u otras procedentes de reflejos de ese objeto en el espejo). En los puntos de intersección de esos haces surge una compactación y una multi-interpenetración (interferencia). El *holograma* resulta de la captación, en placa fotográfica o grabación electrónica, de los puntos de intersección de esos parámetros interferentes. A partir de ellos se reconstruye el objeto en tres dimensiones.

Hay varios aspectos teóricamente fascinantes en la holografía que permiten aproximaciones (sólo eso) a los fenómenos complejos, emergentes y autoorganizativos. De las interferencias múltiples de representaciones bidimensionales surge la tercera dimensión. En la fotografía corriente, cada parte contiene sólo información sobre aquella parte. Por el contrario, en el holograma la información se halla distribuida y cada parte contiene información sobre el objeto entero. Como señala Pablo Navarro, "vale la pena resaltar la función que en esa técnica tiene la relación entre las partes del holograma. Cada parte mínimamente extensa de un holograma posee una información global acerca del objeto representado. Pero precisamente es la interacción entre esas partes lo que permite reconstituir visualmente con claridad ese objeto".

La metáfora, pese a ser imperfecta, deja entrever algo del *principio de la emergencia:* la información codificada en un nivel (bidimensional), cuando logra intefases adecuadas, se vuelve constitutiva de algo que surge en otro nivel (tridimensional); de modo análogo, las propiedades emergentes no son reducibles a los niveles generativos de donde surgieron. Pablo Navarro da a eso el nombre de *principio de transducción informacional.* Y a la sutil *inclusión mutua, dinámica y generativa* entre el todo y las partes la denomina *principio del todo en las partes.* Quizá el punto más polémico y, al mismo tiempo, crucial consiste en destacar que, en el proceso holográfico, así como en el estrictamente informacional en general, lo diferente se caracteriza siempre como *diferencia interactiva y* no como mera oposición; las diferencias no dejan de serlo porque nunca salen del proceso cooperativo global, es decir precisamente mediante las interacciones de las partes es como se crean las propiedades emergentes. A ello, Pablo Navarro le da el nombre de *principio de constitución interactiva.*

Eso nos puede llevar a reflexionar —Pablo Navarro no lo hace explícito de esa manera— sobre lo que es una *dialéctica de ¡a complejidad* en la que las diferencias no implican contradicciones recíprocas anuladoras (la famosa *contradicción* del marxismo vulgar), sino que forman parte de los niveles generativos de nuevas propiedades emergentes. En el pensamiento de G. Deleuze, y también en el

de E. Morin[4], hay muchas insinuaciones acerca de ese salto epistemológico en la concepción de los fenómenos sociales.

<> La espectacularidad del holograma (por ejemplo, el estadio de Maracaná transformado en "catedral") no nos debe ofuscar respecto a los elementos analíticos en que se apoya la metáfora (básicamente, la alusión a las propiedades emergentes y al proceso de interacciones subyacentes). Pero lo que nunca tiene una evidente relevancia no son sólo las nuevas metáforas en los momentos de reconfiguración de nuestras matrices epistemológicas, sino su alcance siempre parcial y no por ello menos fecundo. Los procesos vivos y los cognitivos tienen una complejidad tal que no todos sus aspectos caben en la metáfora del holograma. Sin embargo, nos ayuda a salir de los esquemas aún mucho más lejanos de la complejidad de lo vivo. Pablo Navarro se muestra consciente de ello, al afirmar: "La noción de complejidad no admite una aproximación simple. Las realidades complejas son tanto proceso como resultado, son mecanismos generativos subyacentes así como producto manifiesto de los mismos". Aunque este tipo de reflexión parezca lejano de la vida cotidiana escolar, basta mencionar ejemplos o llevar muestras de holografía compleja al aula para que se susciten inmediatamente debates interesantes sobre aspectos del aprendizaje [cf. *Memética, Campos semánticos].*

Información

Este concepto transita aún desde el nivel de signo, pasando por el de datos, hasta el de *aprendizaje* y *conocimiento.* Parece que la vigencia semántica del vocablo *Informática,* que abarca un vasto campo de conocimientos aplicables y tecnologías de intercomunicación de *signos y datos,* garantiza, por ahora, la supervivencia al concepto de información incluso en ámbitos donde es poco adecuado. Son tres los elementos básicos y mínimos de la noción de información: traducción posible en *signos,* codificación posible de esos signos en *datos, y* transmisibilidad. Si consideramos solamente esas características, todo tipo de lenguaje contiene y transporta *información.* Quizá sea importante conservar esa amplitud del concepto, incluso porque hoy tienden a prevalecer, como referencia de ese concepto, la codificación y descodificación y la interconectividad electrónicas.

<> El *bit* (0 -1) y su configuración plural en *bytes* no pasa de ser una convención para fines tecnológicos, aunque la idea de *bit* digital parezca casi indisociable del mito, posteriormente desmentido, de la "unidad mínima". ¿Qué significa afirmar que Shannon sólo elaboró una "teoría de la transmisión de la señal" (y no una teoría de la información y, menos aún, una teoría de la comunicación)? [cf. *Cibernética].*

[4] **DELEUZE, G:** *Repetición y diferencia.* **Anagrama, Barcelona, 1990; MORIN, E.:** *Introducción al pensamiento complejo.* **Gedisa, Barcelona, 1992.**

Inteligencia (el vocablo latino *intelligentia* parece proceder de *intus + legere.* leer para dentro; pero *legere* significa también *tomar)*

En el sentido tradicional: facultad de conocer, de comprender (es decir, "captar"). Desde la crisis (ojalá final) de los tests de CI (cociente de inteligencia), y bajo el impacto de las diversas tendencias en las *ciencias cognitivas,* el concepto de inteligencia entra en una saludable crisis. La ola de la *Inteligencia emocional,* que también generó ya medidores del CE (cociente emocional), la teoría de la "sociedad de las mentes" (M. Minsky), la de las inteligencias múltiples (H. Gardner) y el desdoblamiento de las propuestas de *Inteligencia artificial* abrieron el abanico de referencias para las definiciones de inteligencia. Es preocupante, sin duda, el poder de arrastre de las teorías de la inteligencia centradas en la rentabilidad eficientista (decisionismo, resolución de problemas). Las teorías evolucionistas del conocimiento tendrán probablemente una creciente influencia (el cerebro/mente no sólo como resultado de la evolución sino como órgano evolucionista o "máquina darwiniana", con la característica básica de la capacidad adaptativa y la forma operativa de "ensayo y error o acierto").

<> En la práctica, las teorías innatistas (aptitudes derivadas del código genético) siguen vigentes. Parece que urge someter la terminología relativa a la inteligencia y sus formas a una revisión implacable de visiones procesales: la inteligencia humana no se reduce a aptitudes y predisposiciones activables porque sólo existe como proceso cognitivo en tiempo presente, así como el aprender se define por la intensidad de las experiencias de aprendizaje, y no por la acumulación de saberes ya constituidos. Uno de los retos pedagógicos del futuro consistirá, sin duda, en saber lidiar con la coexistencia e interacción —no meramente instrumental sino coestructuradora— entre seres humanos inteligentes y máquinas inteligentes. En muchos casos, las dos maneras de demostrar inteligencia deberán cooperar en saludables intefases operacionales. Ningún ser humano realmente inteligente debería tener miedo. Los que se creen inteligentes pero sólo lo son respecto al manejo de saberes formales ya existentes, tienen toda la razón de asustarse por lo que ven venir, [cf. *Inteligencia colectiva, Inteligencia artificial].*

Inteligencia artificial

La noción de *Inteligencia artificial* (IA) surgió en la Informática y se refiere a teorías y programas que tienen como objetivo lograr que las máquinas se vuelvan capaces de conductas inteligentes, por ejemplo, reconociendo formas, con el tratamiento del lenguaje, versatilidad innovadora [cf. *Algoritmo, Algoritmos genéticos].*

Gran parte de las más avanzadas investigaciones en IA se realiza en el plano virtual (es decir, en los ordenadores, mediante *softwares), y* éste es el "lugar" privilegiado de las teorías y pruebas. La robótica se ocupa de las aplicaciones técnicas de la IA (robots). Los heraldos de la LA que pretenden elevar el ordenador a modelo para pensar el cerebro se ven confrontados con el campo de investiga-

ción denominado *Vida artificial* (VA), que parte de la complejidad de los procesos vivos para simular aproximaciones a ella en el ordenador. Epistemológicamente, son puntos de partida teóricos bastante diferentes. Hasta un neoconductista como Christian Balkenius considera que el cambio de orientación en la IA es "muy deseable": "Se tenia como cierto que el aprendizaje en animales y seres humanos se podría explicar con un conjunto simple de reglas generales de aprendizaje, pero a lo largo de los últimos cien años se ha acumulado un número significativo de evidencias que señalan en una dirección muy distinta. En las teorías sobre cómo aprenden los animales, no se consideran ya como de carácter general las leyes del aprendizaje. En lugar de ellas, se hace necesario explicar las conductas mediante un amplio conjunto de mecanismos interactuantes de aprendizaje junto con comportamientos innatos. La *Inteligencia artificial* se halla actualmente empezando la transición desde las teorías generales para una visión de la inteligencia basada en un amalgama de sistemas que interactúan... a la vista de las evidencias a partir de la teoría de la conducta animal, yo argumentaría que una transición como ésa es muy deseable" (cf. *Biological Learning,* en Internet).

La clásica distinción entre *JA fuerte* e *IA suave* sirve para discernir cuál es el sueño de los especialistas en el área: alcanzar o incluso superar la inteligencia natural, o admitir que se trata sólo de imitar algunos de sus aspectos. A la vista de esta distinción, valoré la definición de IA elaborada por María Lucia de Azevedo Botelho (disertación en la Escuela de Ingeniería, UNICAMP): "La inteligencia artificial (IA), como el propio nombre indica, es un conjunto de técnicas que permite que el ordenador piense. Simplificando el modo en que se elaboran los programas, la IA imita el proceso básico de lo aprendido por el ser humano mediante lo cual las nuevas informaciones se asimilan o se vuelven disponibles para futuras referencias. La mente humana puede incorporar nuevos conocimientos sin modificar su funcionamiento y sin captar los demás hechos que ya guardados en el cerebro. Un programa de IA funciona casi del mismo modo. De igual forma, las técnicas de elaboración de programas utilizando recursos de IA permiten que, una vez rechazada una parte hasta entonces considerada como verdadera, pueda ser modificada fácilmente sin afectar a la estructura del programa entero".

< > Las divergencias que existieron, y aún existen, entre Inteligencia artificial y Vida artificial contienen retos y enseñanzas importantes para la pedagogía, sobre todo teniendo presente la influencia que tuvo, durante mucho tiempo, el conductismo en las teorías del aprendizaje [cf. *Vida artificial].*

Inteligencia colectiva

Colectividades de agentes cognitivos interconectados.

El concepto pretende resaltar la interrelación creadora de complejidad que está produciéndose, en la era de las redes, entre agentes y sistemas cognitivos interconectados con tal intensidad que comienzan a surgir formas imprevistas de interfecundación cultural y nuevos procesos de autoorganización cognitiva que no serían posibles sin esa "virtualización de la inteligencia". Los concep-

tos de socialización, cultura e ideología carecen de fuerza expresiva para la hipertextualidad, interconectividad y transversalidad, características de la fase alcanzada con las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC).

Fenómenos colectivos y participativos de aprendizaje y demostración de conocimiento (y sabiduría). El concepto es antiguo y genero muchas formulaciones como, por ejemplo, "tal pueblo aprendió mucho con... tales acontecimientos". El propio concepto de cultura presupone formas de inteligencia o ignorancia colectiva. En el sentido más tradicional del concepto, se habla de inteligencia colectiva (o términos similares) cuando un grupo social logra afrontar y resolver problemas de un modo del que ningún agente aislado sería capaz. En cierto modo, el concepto se impone, poco importa cuáles sean los términos empleados, en la medida en que se aceptan como válidos conceptos como *organizaciones aprendientes y sociedad aprendiente.* Es precisamente en el contexto de la aparición de esos últimos conceptos, es decir, en el nuevo contacto de la *sociedad de la información* o *del conocimiento,* donde Pierre Lévy y otros autores resaltaron la utilidad del concepto de *Inteligencia colectiva.*

< > La inteligencia grupal o colectiva requiere la ecología cognitiva que propicie su aparición. Vale la pena conocer el nuevo fenómeno de las novelas, de las tesis, etc. escritas por unas pocas personas y *on line,* con la participación de muchas personas interfiriendo con sus opiniones y sugerencias. Todo se vuelve hipertexto de innumerables y, en última instancia, intocables, sub-sub-sub-entradas. Desaparece el texto definitivo. ¿Existe el aula definitiva? Tenemos bastante bibliografía sobre los aspectos hipertextuales de cualquier proceso de aprendizaje [cf. *Hipertexto, Sistemas multiactivos].*

Intencionalidad. Intencional

Este concepto se halla actualmente sometido a una profunda transformación. Se emplea tanto para hablar de los factores conscientes de la acción humana, como para referirse a la flecha direccional de cualquier proceso natural o histórico. La investigación científica necesita términos para referirse a la dirección que toman los hechos de todo tipo (procesos vitales, cognitivos, naturales o históricos) tal como ocurren. A falta de otros términos adecuados, el de intencionalidad ha sido uno de los utilizados para designar esa flecha orientadora de las conductas que consideramos como teleonómicas, es decir, aparentemente orientadas por un objetivo (de *télos,* fin, finalidad; *nomos,* norma, ley). Todas las áreas de la ciencia moderna siempre han estado a la búsqueda, a veces de manera inmoderada, de leyes y finalidades en los fenómenos observados. Los debates sobre la *flecha del tiempo y* la aparición de irreversibilidades tanto en la materia como en los procesos vivos han introducido, como mínimo, el concepto de *historia,* también en los propios procesos físicos, químicos y biológicos, y no sólo en los humanos y sociales. Cualquier proceso vivo cumple trayectorias y recorridos. Necesitamos palabras para hablar de esa direccionalidad, sin presuponer, en todo momento, que exista un planificador y controlador consciente.

<> Es tal la complejidad de muchos hechos básicos de la vida que resulta científicamente recomendable iniciar su análisis con un enfoque fenomenológico acerca de las constantes observables, que se refieren al uso amplio de la intencionalidad. Por ejemplo, el placer y el dolor son fenómenos que estallan más allá de la orientación consciente. La vida tiene una intencionalidad de afirmación del placer y huida del dolor. La intencionalidad de la autoestima, la autopreservación y el autodesarrollo de la vida no se deja reducir a parámetros finalistas y conscientes.

El sentido común de la pedagogía tradicional juega, con suma frecuencia, con supuestos ambiguos acerca de la construcción de metas, objetivos y planes, sin tener en cuenta las condiciones del clima organizacional o ecología cognitiva requeridas para ser viables.

El abundante lenguaje sobre la *concientización* no estuvo siempre exento de una idealización sumamente abstracta del conocimiento. La antropología y la psicología —especialmente el psicoanálisis— han ido mostrando que tanto los agentes individuales como los colectivos no actúan bajo el predominio de la conciencia lúcida y que ésta representa sólo un pequeño, pero no por ello menos importante, porcentaje de los componentes de la acción. Por tanto, existen razones suficientes para establecer un diálogo profundo entre pedagogía y biociencias [cf. *Aprendizaje humano].*

Interdisciplinariedad

Enfoque científico y pedagógico que se caracteriza por buscar algo más que la mera yuxtaposición de las aportaciones de diversas disciplinas sobre un mismo asunto, y se esfuerza por establecer un diálogo enriquecedor entre especialistas de diversas áreas científicas sobre una determinada temática. Se aplica a problemas, actividades y proyectos que desbordan la capacidad de una sola área disciplinar. El concepto expresa la conciencia de esa limitación de las disciplinas específicas, pero no lo transforma necesariamente en un cuestionamiento epistemológico más radical, como hace la transdisciplinariodad [cf. *Transdisciplinariedad, Multidisciplinariedad].*

Máquinas aprendientes

Aplicación del concepto de aprendizaje a las máquinas. Se afirma que un sistema está aprendiendo cuando es capaz de adquirir conocimiento nuevo a partir de su entorno. Aprender significa, en ese caso, adquirir nuevas habilidades para ejecutar nuevas tareas, sin que haya una reelaboración o una reprogramación de la máquina. Eso se logra cuando las máquinas reciben instrucciones para realizar generalizaciones. La máquina, por tanto, debe ser capaz de efectuar ese nivel mínimo de abstracción simbólica que consiste en trazar denominadores comunes, coincidencias e incoherencias en sus datos y tener inserta la orden de saltar de nivel cuando llega a tales bifurcaciones. Ella misma pasa, entonces, a reconfigurar su propio sistema de combinaciones sim-

bólicas. Este tipo de aprendizaje, como fruto de las interacciones con el entorno, aún es bastante limitado en las máquinas, aunque avanza con rapidez en los proyectos que toman la *Vida artificial* como fuente de criterios para la modelización de robots capaces de aprender nuevas formas de adaptabilidad e implementación parcialmente autónoma de nuevos quehaceres. El recurso matemático más utilizado son los *algoritmos generativos.* Hasta ahora hablamos de un aprender efectivo, es decir, de un aprender que aumenta con algo nuevo la configuración recibida del programador, siendo que, a partir de ahí, ese "nuevo" reorganiza el "conocimiento" adquirido mediante las instrucciones originales del programa. Aprender es generar, interna y autónomamente, algún conocimiento nuevo o, al menos, darle una nueva forma. La intervención del programador externo se designa mejor como *habilidad de añadir nuevas instrucciones. A* veces se amplía el concepto de aprendizaje informatizado a ese nivel inferior de demandas del ordenador para ser reconfigurado. Esto significa que llega a constatar las bifurcaciones, pero es incapaz de tomar decisiones para saltar a niveles innovadores en su procesamiento de símbolos físicos.

< > Este tipo de consideraciones acerca de los detalles de la *Inteligencia artificial* sugiere inmediatamente analogías con los procesos de enseñanza y aprendizaje humano. La visión meramente instructiva de la acción pedagógica rebaja al profesor o profesora casi a la función de programador y reprogramador, y a las aulas, a configuraciones y reconfiguraciones. No se debe mirar con desprecio la parte instructiva de la docencia. Sobre todo, no en un mundo donde los saberes preconfigurados son innumerables. La instrucción responde, además, a un derecho de los aprendientes para que se les repase, de modo más claro y ágil, la información sobre los saberes ya existentes, pero, sobre todo, que se les muestre la forma de "acceder a ellos" de modo ágil. La cuestión es tener claro que ningún repaso de los contenidos equivale, por sí, a propiciar experiencias de aprendizaje. Además, los saberes existentes son tantos que se ha hecho imposible lograr un recuento suficientemente amplio de los saberes disponibles. Se trata de enseñar *formas de acceder.* Pero todo eso no satisface aún los criterios de *aprender* que es innovar las formas de aprehensión del conocimiento. Todo aprender es por vez primera [cf. *Inteligencia artificial, Vida artificial, Aprendizaje humano].*

Memética

Término inventado en los años setenta por Richard Dawkins[5]. La idea inicial era la de una especie de transposición metafórica o incluso casi una réplica del código genético aplicada al mundo de los lenguajes, de la cultura, de las ideologías. *Memes (mem,* ¿de memorizar o aprender de memoria?); vocablo de etimología dudosa; no confundir con *mimesis, mimética)* sería algo así como

[5] **DAWKINS, R.: *El gen egoísta.* Salvat, Barcelona, 1985.**

los *genes* de la cultura. El concepto evolucionó con rapidez desde este significado genérico —de hecho, de escasa fuerza analítica— a un sentido mucho más específico: los elementos parasitarios, mejor dicho, los *virus* que infectan nuestros lenguajes y nuestro cerebro / mente. Aumenta, entonces, un aspecto peculiar: como el *virus* (según la teoría más divulgada), los *memes* esclavizan a las células con ideas, las transforman en sus "portadoras" y se reproducen a través de ellas. Otra teoría acerca de los virus es aún más drástica: asegura que la infección viral no se produce a partir de células individuales (la analogía sería: un *meme* parasitando una idea celular), sino de ecologías celulares e incluso biopsicoenergéticas más amplias (en ese caso, la analogía sería: las *comunidades discursivas* albergan determinados memes verbales en su jerga). El plano de fondo de la fase inicial parecía ser el de una contrapropuesta a la famosa tesis (ideológica) del *fin de las ideologías* (aunque han perdido fuerza, seguimos siendo contagiados por los *memes).* El nuevo trasfondo es, en analogía con el fenómeno del sida y la multiplicación de los virus informáticos, la idea de que el contagio está por todas partes, todos estamos siendo infectados. El filósofo francés Michel Serres había desarrollado, de modo independiente, su teoría de los *parásitos* en el lenguaje y en la cultura. Edgar Morin defiende tesis parecidas en *Las ideas*[6], donde habla del habitat que las ideas necesitan para afirmarse. Thomas Kuhn" hablará de los "colegiados de apoyo" que garantizan la supervivencia de determinados paradigmas científicos, condición que los nuevos paradigmas también tendrán que alcanzar. Hoy día, la *Memética** constituye un estimulante conjunto de hipótesis acerca de los aspectos casi holográficos, y, en gran medida, inconscientes, de muchos fenómenos culturales e ideológicos. Algunos gurúes de la contracultura se han vuelto adeptos entusiastas de la *Memética* (Timothy Leary y otros). Veamos lo que dice Douglas Hofstadter, pensador de prestigio, al reseñar el libro de A. Lynch: "Una de las ideas más importantes de nuestra época es la de los 'memes', la visión de las ideas como entidades autónomas, saltando de cerebro en cerebro más o menos de igual modo que los virus pasan de un cuerpo a otro, extendiéndose, reproduciéndose e 'infectando' a la población de los 'portadores'. El propio 'meme' de que existen memes se está difundiendo a través de la ideosfera humana... el 'contagio de las ideas' será uno de los vectores de esa epidemia global."

< > La ola de la *calidad total* produjo una serie de memes, por ejemplo, las conexiones verbales *calidad/productividad/competitividadlcreatividad.* Sobre *ciudadanía?* abundan los memes como ciudadanía como *patrimonio colectivo*

[6] **MORIN, E.:** ***Las ideas,*** **en** ***El método,*** **vol. IV. Cátedra, Madrid, 1992.**
[7] **kUHN, Th.:** ***¿Qué son las revoluciones científicas?*** **Paidós, Barcelona, 1989.**
[8] **LYNCH, A.:** ***El contagio de las ideas. La nueva ciencia de los memes.*** **Losada, Buenos Aires, 1996.**
[9] **Ver AGUILAR,T. y otros:** ***Alfabetización científica y educación para la ciudadanía. Una propuesta para la formación del profesor.*** **Narcea, Madrid, 1999.**

de la sociedad civil. Las tendencias políticas y religiosas sectarias se expresan casi sólo en lemas que funcionan como memes infecciosos en el seno de sus grupúsculos de seguidores. Preguntas: ¿Se pueden identificar memes en los paradigmas científicos? ¿Y en los lenguajes pedagógicos? ¿Existe una función positiva de los memes, como de los lemas? ¿Cuál es el límite pedagógicamente admisible en el empleo de memes? [cf. *Holograma social, Campos semánticos].*

Moebius (efecto de), banda de Moebius

Referencia: August Ferdinand Moebius (1790-1868)*. El paso del interior al exterior y del exterior al interior que no es "percibido" por el lápiz que recorre, en línea recta, una superficie en la cinta de Moebius. El matemático y astrónomo Moebius demostró que un razonamiento lineal es llevado a engaños incluso en la topología, porque no se da cuenta de la existencia de los bucles. Moebius pegó una banda (esto es, un rectángulo estirado); unió las dos puntas invirtiendo antes una de ellas en un ángulo de 180 grados; demostró que es posible recorrer con el lápiz la superficie externa del círculo sin hallar obstáculo e incluso llegar a donde comenzó; cortó de un extremo a otro esa banda circular demostrando que no se separa en dos sino que adquiere el doble tamaño y, al ser cortada una vez más por enmedio, tampoco se separa, sino que da lugar a dos grandes círculos entrelazados (simulando el símbolo matemático del infinito). Hoy día, las alusiones la banda de Moebius son muy frecuentes. Se ha convertido en referencia casi obligatoria en asuntos como *realidad virtual, complejidad, transversalidad, transdisciplinariedad.* El gran grabador M.C. Escher hizo una serie de dibujos inspirados en la banda de Moebius. Pierre Lévy piensa que nuestra relación con lo *virtual* implica, a veces, un *efecto Moebius.* Una cuestión similar es la del *punto ciego,* que nuestra percepción, y probablemente también nuestras neuronas, "captan" sin más. En estudios sobre el cerebro/mente, el descubrimiento de Moebius está convirtiéndose en la metáfora de los doblamientos y desdoblamientos, del im-plicar y el explicar *{plica* es pliegue, en latín).

<> Si prestamos atención a las formas de las galaxias, del cerebro, de las olas, de la humareda, del huracán, de los tejidos vegetales y orgánicos, etc. nos daremos cuenta de que hay pliegues por todas partes. Y también puntos ciegos... principalmente en los saltos indebidos que damos cuando, sin darnos cuenta, jugamos con supuestos implícitos, que crean fantásticas burbujas y enredos ideológicos, que presentamos ingenuamente como un argumentación lineal [cf. El tratamiento más amplio de este asunto en el cap. 9 de este libro].

*** Autor de *El cálculo baricéntrico* (1827), obra que innovó la geometría proyectiva, aportando progresos en la orientación de los segmentos, áreas y volúmenes.**

Morfogénesis (del griego *morphé,* forma + *génesis,* surgimiento, aparición, génesis)

El concepto es de uso corriente en Botánica, Zoología, Geología, etc. En los últimos años, está pasando a otras áreas, especialmente en referencia a los procesos autoorganizativos.

El concepto se presta para hablar de la aparición de *las formas* de todo tipo y en los más diferentes fenómenos emergentes. Es fundamental conservar, como aspecto básico del propio concepto de forma, su característica de proceso dinámico, teniendo cuidado de no caer, desde el punto de vista de la teoría, en la tentación de suponer en toda morfogénesis el predominio de los parámetros ordenadores. Por ejemplo, la expresión *morfogénesis del conocimiento* sirve para resaltar que las *experiencias de aprendizaje* se caracterizan por su carácter de proceso, representando nuevas cualidades emergentes de ese proceso.

El sociólogo español Pablo Navarro, de la Universidad de Oviedo, utiliza el concepto de *morfogénesis social* para referirse a las formas complejas, dinámicas y multirreferenciales de los procesos sociales. En su opinión, la sociología carece de conceptos que sirvan para superar lo que él llama *brecha epistemológica* entre las dos polarizaciones de la mayoría de los conceptos sociológicos: o circulan en torno al concepto de *estructura* o se polarizan del lado del *cambio.* Faltan conceptos puente y conceptos transversales. El de *morfogénesis social* señala una visión socioanalítica nueva, porque en ella cabe la admisión de procesos autoorganizativos también en la dinámica social, sin caer en un reduccionismo de corte naturalista.

< > En otro libro *(Metáforas novas para reencantar a educacáo)* me he detenido con bastante extensión en el concepto de *morfogénesis del conocimiento.* Creo que sirve para explicitar la unión entre la importancia del empeño personal en el estudio y el ambiente propicio *(ecología cognitiva)* para los procesos autoorganizativos, de los que puedan surgir las experiencias de aprendizaje [cf. *Aprendizaje humano, Campos semánticos, Campos morfogenéticos].*

Multidisciplinariedad, pluridisciplinariedad

Caracterización del enfoque científico y pedagógico aplicado a actividades y proyectos que prevén la participación de especialistas de varias disciplinas, permaneciendo prácticamente cada cual con la visión más o menos limitada de su área. No confundir con *Interdisciplinariedad* y *Transdisciplinariedad.*

Multirreférencialidad

Como indica el propio vocablo, se trata del uso simultáneo o sucesivo de múltiples relaciones, fuentes, conexiones y referencias para profundizar en un asunto o caracterizar un modo de pensar o un tipo de racionalidad. No se trata de una mera suma acumulativa de las diversas referencias sino del reconocimiento de su incidencia conjunta sobre un tema. El concepto está próximo a

los de *complejidad, transdisciplinariedad y transversalidad.* Pierde fuerza cuando no se cruza con ellos. Sería importante inscribirlo en la teoría de la *autoorganización* (multirreferencialidad vinculada a autorreferencialidad) [cf. *Autorreferencia].*

Observador

Observación, constatación y experimentación son conceptos clave de la concepción lineal y cartesiana de la Ciencia. La epistemología empirista piensa la realidad como un conjunto de cosas u objetos medibles *(res extensa)* que el observador *(res cogitans,* ser pensante) constata, mide y analiza. El resultado de esa constatación sería el objeto verificado y pensado como algo en total correspondencia con lo real. Esta visión de un mundo de objetos-en-sí, supuestamente al alcance directo de nuestra razón, se vio profundamente sacudida por el pensamiento de Kant. Según el mismo, nuestra razón trata con aquellas representaciones acerca del mundo que ella misma, con sus predisposiciones y limitaciones, logra construir acerca de los fenómenos que percibe. Kant fue elogiado como exaltador del iluminismo y del poder de la razón, pero los empiristas entendieron poco de su epistemología. Fue necesario que llegase la teoría de la relatividad de Einstein, la Física cuántica, especialmente el principio de indeterminación de Heisenberg, los diversos constructivismos y muchas cosas más que apuntan en la misma dirección, para que surgiese *un concepto profundamente distinto de la función del observador.* Sin embargo, es importante saber distinguir las funciones activas diferenciadas del observador según el nivel en que establece su relación con los fenómenos. Lo que acontece en la observación del nivel subatómico se ha vuelto, en cierto modo, la metáfora guía, pero puede haber exageraciones en su transposición a otros niveles. Por ejemplo, cuando se trata del observador/programador, en el contexto de *sistemas multiagentes* electrónicos, su función es la de quien concibe, implanta y mantiene un acceso privilegiado a las estructuras cognitivas del proyecto cibernético. A nivel subatómico, la Mecánica cuántica ha introducido la noción de complementariedad (de Niels Bohr) para referirse a la característica dual del "objeto" observado: onda y partícula son dimensiones complementarias de la misma realidad que, al ser observada, se actualiza en uno de esos dos estados, según los sistemas de observación. Quien observa, altera lo observado. En cierto modo, el observador transforma el "objeto", mejor dicho, lo que consigue observar no es el "objeto", sino su modo de observarlo y de interactuar con él. Esta visión de la Mecánica cuántica ha pasado, al menos como analogía provocadora, al interior de las concepciones constructivistas más radicales: nosotros mismos constituimos la realidad como es *nuestra realidad,* significativa para nosotros.

<> La cuestión del observador puede parecer un problema un tanto sutil, pero tiene que ver con el modo de responder a la pregunta: ¿Qué significa hablar de *realidad?* Dar una explicación sobre algo implica reformular el fenómeno al que se alude, de tal modo que sus elementos aparezcan interco-

nectados de forma comprensible y, si es posible, operativa. Pero toda explicación viene dada por un observador (o por quien repite lo que dijeron unos observadores, en la forma en que observó lo dicho por ellos). Por lo tanto, debemos distinguir, en cualquier explicación o teoría, el contexto donde se dio la supuesta "captación de la realidad" por el observador, el enfoque perceptivo elegido por él, el paradigma explicativo al que pertenece su discurso y una serie de aspectos similares. Con tales elementos parece bastante comprensible que todo observador se mueve en una red de interferencias que integran la manera como consigue definir un fenómeno. Todo observador es prisionero y activador de una determinada (siempre limitada) capacidad de sentir el mundo y de determinados lenguajes acerca del sentido de las cosas *{campo semántico).* De hecho, todo observador está inmerso en su *habitat* natural, cultural e ideológico. Con lo dicho hasta aquí se puede vislumbrar cuán decisiva es la función del observador en la construcción del conocimiento.

La importancia para la relación pedagógica es inmensa ya que lo que ocurre en el aula es fundamentalmente un juego recíproco de observadores (y aquí la palabra, no el concepto, se revela más pobre en resonancias inmediatas) porque cada cual, en cada momento, crea su propia "realidad". El esquema emisor-receptor es lineal, además de estar preso en la visión de "transmisión", que no da cuenta de la complejidad de la relación profesor-alumno [cf. *Relación pedagógica].*

Organización aprendiente

Esta terminología surgió en los años ochenta y noventa, en el contexto de las teorías de la gestión. Se refería primordialmente al contexto complejo de las interrelaciones humanas, incluyendo las relaciones entre seres humanos y máquinas "inteligentes" en empresas técnicamente complejas. Casi de manera inmediata, la expresión pasó a aplicarse también a los entornos en red compuestos por máquinas (parcialmente) aprendientes.

Hay que mantener, por tanto, una distinción entre sistemas cognitivos compuestos por agentes primordialmente humanos y artificiales y sistemas mixtos. En términos generales, se puede denominar organización aprendiente aquella donde los implicados están preparados para intentar, en todos los niveles, individual y colectivamente, aumentar su capacidad de resultados a los que están orientados o, en el caso de sistemas humanos, en los que tienen interés.

Una organización aprendiente es aquella en donde las personas implicadas procuran, en todos los niveles, de modo individual y colectivo, aumentar su capacidad de alcanzar los resultados que buscan. Una participación interesada es algo muy distinto de una eficiencia casi mecánica a través de la realización impuesta por órdenes externas a y prefijadas en una sola dirección, que no admiten desviaciones. Por eso es aprendiente la creatividad individual y colectiva capaz de crear y asumir cambios. Sin eso faltaría precisa-

mente aquella dinámica de cambio que justifica que se influya en la presencia continua de procesos de aprendizaje [cf. *Aprendiente, Aprendizaje humano y* el capítulo 8 de este libro sobre *tipos de organizaciones aprendientes].*

Paradigma (del griego *parádeigma,* modelo, ejemplo; y del verbo *paradeigmatítzo,* proponer, mostrar)

El término ya era bastante utilizado en Filosofía y en Lingüística. Fue puesto de nuevo en escena por el epistemólogo Thomas Kuhn[10] a comienzos de los años sesenta. Una definición muy general es: conjunto de convicciones y conceptos que caracterizan una determinada manera de percibir el mundo e interactuar con él. Admite definiciones en distintos niveles, desde la concepción de un modo de plantar legumbres y fabricar relojes (se afirma que el paso al reloj de cuarzo representó un nuevo paradigma) hasta las diferentes concepciones teórico-prácticas de lo que es el conocimiento científico. Kuhn insistió en los diversos componentes de un paradigma, destacando el hecho de que funciona como filtro en la percepción y proyección de la realidad, y en la importancia decisiva de la adhesión de un número significativo de los que actúan en el área a que se refiere el paradigma, para que logre implantarse («colegiado de apoyo")- En la Ciencia es la base de los conocimientos compartidos como válidos; en Epistemología, es el conjunto de categorías y conceptos que forman el conjunto de lectura e interpretación de la "realidad"; en la cultura, es el conjunto de actitudes y acciones simbólicas utilizadas para representar el mundo. Giré denomina *atractor semántico* al paradigma que organiza una parte del saber sirviendo, al mismo tiempo, como marco limitante y estimulante.

< > Tomemos un ejemplo restringido pero revelador de cómo los paradigmas se encarnan en los lenguajes.Un estudio sobre el lenguaje, con el que los trabajadores temporeros de un municipio del interior de Sao Paulo se refieren a su propio cuerpo, dedujo que las mujeres tenían un vocabulario más limitado, despectivo y moralista que los hombres, con un vocabulario más amplio, menos negativo y más ameno, acerca de las propias funciones y actividades corporales. Ello revelaría que, incluso en un ámbito tan peculiar, el paradigma de autopercepción corporal sería muydistinto entre hombres y mujeres.

No cabe duda de que, en ése y en muchos otros asuntos, los paradigmas de los alumnos de un mismo grupo pueden variar bastante.

El asunto principal es el cambio del paradigma científico y de la propia *forma mentís* (modo de configurar los conocimientos) en la actualidad [cf. *Inteligencia colectiva, Ecología cognitiva].*

KUHN, T.: ***La estructura de las revoluciones científicas.*** **FCE, Madrid, 10ª ed., 1987.**

Parámetro

Patrón, coordenada (en inglés: *pattern).* Vocablo de uso muy frecuente, aunque muchas veces bastante vago, para referirse a los modelos de percepción o de conducta. Por ejemplo: parámetros caóticos, parámetros ordenadores, parámetros dinámicos. Puede significar también los esquemas preestablecidos que operan con determinados supuestos tácitos o con determinados

estereotipos [cf. *Holograma social].*

Placer, Complacencia

Conceptos que aún esperan una valoración positiva, ya que en la cultura occidental, predomina una visión negativa e incluso despectiva del placer. No se trata, obviamente, de exaltar un hedonismo ególatra, que abogue por el derecho de usar todo y a todos a su capricho. Se trata de rescatar la dimensión de la *complacencia* intrínsecamente vinculada a la *intencionalidad* o a la *dinámica operante* de los seres vivos, en el sentido de su autoconservación y de su autocrecimiento, individual y socialmente cooperativo. La morfogénesis colectiva de las formas de vida revela la importancia de la *complacencia* tanto en el *cierre operacional* (individuación) de los seres vivos como individuos, y en los esfuerzos asociativos de autodesarrollo colectivo de las especies. La búsqueda de la *vida grata* es un aspecto intrínseco de la propia evolución de lo que hoy día se denomina *adaptabilidad,* como factor de la "selección natural" darwiniana ampliada a la teoría de los sistemas complejos y adaptativos. Sin prestar atención a una profunda lógica de la evolución de la vida no es como los proyectos de *vida artificial* incorporan en sus algoritmos genéticos la dimensión de la *complacencia,* creando sensores y mecanismos de "poda" relacionados con asociatividad, compensaciones, respetabilidad, llamar la atención, prestigio, etc. La vida *se ama, "se disfruta"* porque en el propio dinamismo vital está inscrita una flecha espacio-temporal de autoestima. Al contraponer el *principio de placer* al *principio de realidad,* pero sobre todo al señalar que el último saldrá siempre triunfante, Sigmund Freud revela el aprisionamiento de sus teorías en la tradición occidental y de modo peculiar en la racionalidad moderna (sobre ello existe ya mucha bibliografía). Es sintomática la formulación del binomio freudiano más próximo al anterior: la contraposición entre Eros y *Thánatos* (muerte). En esa línea de pensamiento, falta poco para que, del *ser-para-la-muerte* (Heidegger) se salte al *deseo-de-la-muerte* (la necrofilia), fomentado de diversa's maneras en las tradiciones religiosas y culturales (deseo de martirio, espiritualidad sacrificial, el sacrificialismo intrínseco de ciertas teorías económicas como el neoliberalismo).

<> El placer es una fuerza dinamizadora del aprendizaje. El autoaprecio, la autoestima, el aumento de los niveles de expectativas y el buen humor son temas pedagógicos relevantes [cf. *Corporeidad].*

Plasticidad (referente al cerebro/mente)

Propiedad dinámica de los procesos neuronales que posibilita fenómenos de *compensación;* cuando un área está dañada, falla o no da cuenta de lo que se le exige, otras áreas del cerebro asumen, de modo parcial o total, la función requerida (eso ocurre no sólo en la infancia, sino también en los adultos); capacidad de *innovación y creatividad:* saltos cualitativos, aparición de nuevos estados, repotenciación.

<> La plasticidad del cerebro/mente es mayor o menor según el tipo de *ecología cognitiva* que forma sus entornos, ya que no se trata de un sistema cerrado, sino dinámico y abierto. Vuelve también aquí la hipótesis de que la experiencia de placer o desagrado influye profundamente en la plasticidad neuronal/mental [Cf. *Emergencia, Placer].*

Realidad

En tono jocoso, tiene sentido decir que no existe ninguna *realidad última* "ahí fuera". Nuestra captación sensorial perceptiva muy limitada de los fenómenos, la relatividad y estrechez de nuestros lenguajes y —tocando un punto epistemológicamente crucial— el potencial cognitivo y las formas de operar de nuestra razón no nos aportan *objetos* definitivos o *cosas-en-sí.* Nadie conoce con certeza cómo es *realmente* la realidad.

Desdé la aparición de la teoría de la relatividad y de la Mecánica cuántica, los físicos son más modestos. Hoy día, la mayoría de ellos teoriza basándose en las tres dimensiones clásicas, más la cuarta dimensión, el tiempo. Algunos, no obstante, elaboran modelos de diez o más dimensiones de lo "real". La Astrofísica surge, de vez en cuando, con nuevas teorías acerca del Universo. Algo similar ocurre en relación con las teorías científicas en el nivel de lo "muy pequeño" (micro). Para los científicos dedicados a esos asuntos, es decir, a los aspectos macro y micro de la "realidad", nada es consistente y permanente como una "piedra", ni la propia piedra, es evidente. Por eso, las teorías científicas se denominan teorías en el sentido moderno de la palabra, es decir, hipótesis sustituibles por hipótesis menores (y no en el sentido etimológico del término *theoréia,* de *theós,* dios + *orein,* mirar; visión desde Dios, es decir, una supuesta verdad definitiva).

Muchos estiman que todo eso son meras especulaciones abstractas y que, en la vida práctica, todos podemos *constatar* lo que es real y lo que no lo es. Además, este tipo de empirismo, que supone un mundo de fenómenos y objetos perfectamente medibles, fue elevado, de hecho, a modelo científico a partir de Descartes y NeWton. Precisamente este modo de "hacer ciencia", y su concepción de la *realidad,* entró en crisis definitiva en el siglo XX.

En resumen, toda "realidad" es *realidad construida* según determinados parámetros de percepción y proyección. Cuanto éstos constituyen *campos se-*

manticos (campos de sentido), cuya formulación verbal cuenta con amplio apoyo, se les da el nombre de *paradigmas.*

< >Toda convivencia colectiva —de plantas, animales y de la especie humana— sólo es posible cuando se toman en cuenta y se aceptan ciertos principios de convivencia. En el plano puramente físico y químico (si es que existe ese tipo de autonomía), los *campos energéticos* que rigen su coexistencia conservan muchos aspectos aún ignorados por los científicos, pese a los enormes progresos de la ciencia y de la tecnología. Imagínese, entonces, cómo se complican las cosas en el mundo de los lenguajes y de los intercambios simbólicos.

Es fundamental para la Pedagogía interesarse por los fascinantes descubrimientos de la *Biosemiótica,* de todas las ciencias que analizan el intercambio de información y las formas de comunicación. En resumen, nuestras *realidades* (en plural, obviamente) dependen de nuestros *campos semánticos.* Nuestra simbiosis (convivencia) con nuestros semejantes y con la Naturaleza, y por eso también nuestra ética y nuestras actitudes sociales y políticas, dependen de las referencias en las que sujetamos nuestra concepción de la *realidad* [cf. *Campos semánticos, Paradigma].*

Red (Network) Trama

Con una serie de usos en el sentido común (telaraña, red de tejido, red eléctrica, etc.), el vocablo ha pasado por diversas áreas, especialmente de las tecnologías de la información y de la comunicación (redes digitales) y se ha erigido en metáfora de una interconectividad prácticamente inabarcable. Red de ordenadores interconectados. Internet es la "red de alcance mundial" *(worldwide web,* abrev. www). Redes neuronales. El ápice de la metáfora es, sin duda, la propia trama de la vida. La metáfora de la red señala, además, la descentralización del dinamismo fundamental de un sistema. El concepto es innovador y apunta a una complejidad de interconexiones tal que en ella no existe un centro ni una simple multiplicidad de centros, sino una especie de interpenetración continua y convocadora de todo. El concepto transmite, hasta cierto punto, la idea de una ruptura epistemológica en la propia concepción del *conocimiento.*

<> F. Capra resume el nuevo paradigma en unas pocas frases: "Cambio de la parte por el todo; cambio de la estructura por el proceso; cambio de la ciencia objetiva por la ciencia epistémica'; cambio de construcción para la red como metáfora del conocimiento; cambio de las descripciones verdaderas por las descripciones aproximadas", [cf. *Hipertexto].*

Redes neurales (o neuronales) artificiales

Es una de las técnicas de la inteligencia artificial que opta por un determinado modo de construir la programación computacional: se pretende imitar lo que se supone que es el modo de procesamiento de la información utilizado por

el cerebro humano según la concepción de la vertiente conexionista en las *ciencias cognitivas* (que prefiere la metáfora de la trama o de la red de conexiones múltiples), en polémica con la corriente puramente simbolista (que se ha obstinado en la metáfora del ordenador clásico).

Esas dos corrientes están presas de un determinado concepto de información, es decir, el intercambio de símbolos físicos expresables en ***bits.*** El salto que los conexionistas dan consiste, básicamente, en el abandono de la visión de circulaciones y retroacciones lineales, multiplicadas y entrecruzadas en gran número, hacia una de un mapa complejo no lineal que opera con múltiples orígenes y entrelazamientos del procesamiento de la información. El artificio técnico es doble: se ponen muchas "neuronas" (es decir, autómatas celulares pero complejos) en conexión y dialogando entre sí de distintas maneras; y se emplea una arquitectura computacional en la que no existe distinción entre *hardware* (procesador) y *software* (programas) que existe en los PC corrientes, es decir, se crean mecanismos de transformación recíproca dinámica entre *hardware* y *software.* Lo que se obtiene son procesos de innovación y aprendizajes en la estructuración de la información.

La rivalidad teórica y técnica entre los modelos computacional y conexionista viene de antiguo. Los primeros modelos de redes neuronales surgieron en los años cincuenta. Pero fue especialmente a partir de la crisis de la primera ola de *inteligencia artificial,* en los años setenta, cuando las propuestas conexionistas se afirmaron hasta que, al final de los años ochenta, comenzó a surgir una visión teórica mucho más compleja del funcionamiento del cerebro: el dinamicismo, que concibe el cerebro/mente como un sistema complejo y adaptativo, teóricamente mucho más estimulante, aunque menos fácil de ser simulado tecnológicamente. La teoría neurofisiológica, que sirve de trasfondo a las redes neuronales artificiales, es simplista en relación con el cerebro real. Incluso así, sus realizaciones son sorprendentes. Se parte de la idea de que los aproximadamente 100.000 millones de neuronas humanas estarían interconectadas, como una especie de trama, mediante sus axones y dendritas, que procesarían la información. El cerebro es imaginado como una red neuronal. Dado que, en esta visión, las neuronas serían el elemento fundamental del sistema nervioso humano, se intenta imitarlo en los sistemas neuronales artificiales. Las imitaciones artificiales de las neuronas operan en la base de entradas, salidas y retroacciones de la información. La aplicación también se da en áreas básicamente simples donde se requieren, como punto inicial, unas pocas decisiones. La solución de los problemas es la referencia clave, porque se imagina que nuestro cerebro es básicamente un solucionador de problemas. Lo interesante es que, aunque la visión básica sea simplista, con el empleo masivo y conjunto de datos y el uso de ecuaciones matemáticas no lineales se obtienen formas de aprendizaje que permiten preparaciones de la máquina para objetivos específicos (por ejemplo, para análisis clínicos).

La utilidad técnica de la aplicación de múltiples redes neuronales artificiales se comprobó con la rápida evolución de la robótica. Es un error suponer

que esa tecnología reproduce adecuadamente los procesos del cerebro/mente humano. El problema principal está en la visión reduccionista de la información (símbolos físicos) y de la memoria como acumulación de esa información por direcciones. Si el cerebro humano actuase con una memoria concebida como clasificación y jerarquización de archivos interconectables, habría pérdida y confusión de archivos en todo momento. Lo que seduce en las redes neuronales artificiales es la disminución de la rigidez en comparación con el enfoque computacional. Pero las "funciones compuestas" que interactúan y retroactúan en la actividad neuronal del cerebro humano parecen ser zonas enteras, es decir, estados y ámbitos conjuntos imbuidos de una plasticidad que la tecnología está lejos de poder imitar.

< > Es posible establecer comparaciones interesantes entre determinadas teorías pedagógicas y los puntos polémicos que vean la clave en la concepción y construcción técnica de redes neuronales artificiales. La visión de la enseñanza como una simple transmisión queda descartada desde el primer cambio significativo en las ciencias cognitivas producido por el conexionismo. En el seno de los debates acerca de la *vida artificial,* como nueva base de apoyo o un nuevo marco de referencia para avanzar en la *inteligencia artificial,* el conexionismo se equivoca visiblemente en sus límites [cf. *Inteligencia artificial, Vida artificial].*

Relación pedagógica

Conjunto de intefases comunicativas entre agentes cognitivos que constituyen un *sistema aprendiente* o una *organización aprendiente.* El objetivo fundamental de la relación *pedagógica* es crear y mantener una *ecología cognitiva* en la que puedan surgir *experiencias de aprendizaje.* Se trata de una inmersión colectiva en una secuencia de *procesos autoorganizativos* de la vida de las personas que están aprendiendo, según el principio de que existe una coincidencia básica entre procesos vitales y procesos cognitivos.

< > En los años noventa comenzó a surgir en diversos lugares (de modo intenso, en el Canadá francófono, en documentos de la Unión Europea, en libros y artículos por todas partes) el lema: *De enseñar a aprender.* Surgieron confusiones y malentendidos porque, evidentemente, no se trata de despreciar la buena enseñanza. Los autores de ese lema —en muchos casos, se trata de documentos oficiales y solemnes— no proponen nada parecido a un "aprender sin ser enseñado", aprendientes o discentes sin enseñantes o docentes, o cosa similar. Por el contrario, se implica una concepción más alta y valorada del profesorado. Se trata de plantear un enfoque pedagógico distinto, en el que el aprendizaje se ve como un proceso de verdaderas *experiencias de aprendizaje, y* no como un simple repaso de conocimientos supuestamente ya preparados. En este sentido se propone una superación del modelo de instrucción porque su modo de concebir el "estar aprendiendo" no concuerda con lo que hoy se

sabe, con razonables bases científicas, sobre cómo se produce el aprender. El lema *De enseñar a aprender* quiere subrayar este profundo cambio en la concepción de la relación pedagógica. Pero allí donde y cuando ese lema amenaza con suscitar equívocos y espontaneidades superficiales, conviene rescatar lo que los antiguos conceptos contenían de positivo, insertándolo en el contexto de los nuevos descubrimientos científicos [cf. *Aprendizaje humano].*

Retroacción, Retroalimentación *(feedback)*

Propiedad de los sistemas en los que una parte de la circulación de la energía y de la información retorna a su inicio y, desde ahí, se vuelve a extender por el sistema. Dicho de modo sencillo, la señal de salida se reenvía a la entrada y rebota sobre el sistema. Con eso se transforman las *condiciones iniciales.* Esta propiedad de naturaleza cibernética existe ya en los sistemas cerrados *(cibernética de primer orden) y* a ella se refieren, por ejemplo, las leyes de la Termodinámica y los lenguajes de programación informática. Pero es en los *sistemas complejos y adaptativos* donde la retroacción cumple un papel fundamental en la dinamización y autorregulación del sistema. Esta nueva inyección de energía e información puede ocurrir de muchos modos. Se suele hablar de *retroacción positiva* cuando se da un refuerzo de la señal de entrada sin que haya un cambio significativo en el tipo de señal (las condiciones iniciales se positivan, de ahí la expresión *feedback positivo).* Se habla de retroacción negativa cuando se producen cambios significativos en la señal reenviada y la neutralización de la señal de entrada, lo que sugirió la expresión *feedback negativo.*

< > Conviene no confundirse: cuando se produce una alteración, el vocablo empleado es "negativo"; cuando no se produce sino que sólo hay refuerzo, el vocablo es "positivo". ¿No se trata, por casualidad, de una clara presencia de supuestos ideológicos en la terminología? [cf. *Cibernética].*

Rizoma

Concepto propuesto por G. Deleuze y F. Guattari[11] para caracterizar una nueva manera de aprender, pensar y "dejar sueltos los cabos" de los conceptos y del conocimiento. El vocablo está tomado de la Botánica. Los citados autores estiman que la imagen clásica del *árbol del conocimiento,* que originariamente quizá contuviese una serie de ideas sugestivas (raíces, flores, frutos), se desvirtuó para expresar esquemas de la jerarquización, ramificación e hiperespecializarión del conocimiento. El modelo del árbol resaltaría, según esos autores, la idea de un centro (tallo, tronco) que sustenta todas las derivaciones (ramas). Proponen, por eso, que sustituyamos, en nuestro imaginario epistemológico, la referencia del árbol por la del rizoma, que no remite a un centro o núcleo dominante, sino que es

[11] **DELEUZE, G. y GUATTARI, F.: *Mil mesetas: capitalismo y esquizofrenia.* Pre-textos, Valencia, 1987.**

un proceso abierto de raíces y ramificaciones. El punto fuerte de la metáfora consiste en la mayor libertad autoorganizativa de las formas del saber (conceptos, lenguajes, articulaciones del sentido), que permite una expansión versátil en diversas direcciones [cf. *Aprendizaje humano, Transversalidad, Transdisciplinariedad].*

Signo, señal

Indicio de una diferencia perceptible por un perceptor u "observador". Lo que caracteriza a una señal es la perceptibilidad de una diferencia creada por ella en relación a una situación sin ella. Esa perceptibilidad depende de la capacidad perceptiva de los perceptores. Lo que funciona como señal para unos no lo es necesariamente para otros. Pero algo se convierte en señal solamente en razón directa de su percepción por alguien.

< > Preguntas epistemológicamente interesantes: ¿Dónde están los "agujeros" del esquema emisor-mensaje/medio-receptor? ¿Existen, en la naturaleza y en la vida, perceptores que son meros captadores de señales? ¿A partir de qué momento el perceptor se convierte también en intérprete? ¿Codificar y decodificar señales tiene algo que ver con la interpretación? ¿Qué ocurre cuando el perceptor es, al mismo tiempo, co-creador de las señales tal como son percibidas (por ejemplo, nuestros sentidos no son ventanas sino interlocutores del mundo...)? ¿Es notoria la búsqueda "científica" (sin éxito previsible) de una reducción de la complejidad de las señales a un "último nivel", físicamente identificable e irreductible, como identidades o diferencias de tipo físico (partícula, onda, campo)? El *bit {binary digit)* es una convención del lenguaje electrónico (0-1) que puede operar con distintos niveles de referencia. No es la "minima referencia posible" [cf. *Información].*

Simbiosis (del griego *syn,* con + *bios,* vida)

La característica más común de los seres vivos de *con-vivir* con otros seres vivos, siendo esa convivencia y convivialidad condición determinante de la posibilidad de estar y mantenerse vivos. El aislamiento no es un estado normal de los seres vivos. Aun así, en la medida en que las formas más complejas de vida desarrollaron niveles de relativa *autonomía,* pasaron también a desarrollar tendencias contrarias a la simbiosis pacífica.

Los ecosistemas son simbióticos, pero incluyen la selectividad y la *adaptabilidad* como factores importantes. Los seres superiores capaces de lenguajes y de simbolización desarrollaron, tanto biológica como lingüísticamente, tensiones pro-simbiosis (convivialidad) y tensiones antisimbiosis (agresividad). En el caso de la especie humana (a diferencia de lo que se especula acerca de los. delfines y de otras especies intensamente comunicativas), los lenguajes instituidos soportan esa contradicción de elementos pro y antisimbióticos.

Los mitos acerca de una "caída" de la especie humana existen en muchas culturas. Aluden —con metáforas como "pecado original" y otras— a esa ambigüedad estructural de los seres simbolizadores. En el mito judeocristiano del

"pecado original" se alude directamente a las distorsiones de las pulsiones cognitivas: el fruto prohibido era el del *árbol del conocimiento* del bien y del mal; las consecuencias, según los relatos míticos, son pulsiones antisimbióticas. La problemática inevitable parece ser la existencia de lenguajes enfermos, en la medida en que materializan tendencias contrarias a la simbiosis o a la convivialidad.

La *simbiosis* ha vuelto a ser un tema destacado en las biociencias actuales. El concepto sirve también como referencia para teorías filosóficas, éticas y sociopolíticas.

< > El arquitecto-ecologista japonés Kisho Kurokava ha elaborado una extensa obra filosófica de cuño postmoderno titulada *The Philosophy of Simbiosis* (disponible en Internet, 1998), en la que defiende la idea de que el futuro de la especie humana dependerá de la evolución de su *adaptabilidad* y del desarrollo de sus capacidades simbióticas. Sobre este tema es fundamental el libro de Joél de Rosnay *El hombre simbiótico. Perspectivas para el tercer milenio,* 1997). [cf. *Coevolución].*

Sinergética

Este vocablo tiene la misma raíz etimológica que *sinergia* (del griego *synergein:* converger, cooperar). El físico alemán Hermann Haken denominó *Sinergética* a su teoría acerca de la *autoorganización* interna de los sistemas complejos; con ella pretende describir y analizar la aparición y estructuración de una nueva propiedad o una nueva característica en un sistema complejo. Para ello tiene presente el modo como se interrelacionan e interactúan, entre sí y con la globalidad del sistema, los muchos subsistemas contenidos en ese sistema como un todo. Un aspecto destacado del pensamiento de Haken es el intento de superación del clásico principio de la causalidad lineal. Uno de los seguidores más entusiastas de Haken, el italiano Giuseppe Cagliotti, estudió sobre todo la *percepción humana* bajo el enfoque sinergético. Según Cagliotti, se equivocan quienes juzgan que *percibimos* la realidad mediante la organización y ordenación de datos; percibir sería desordenar y ordenar, al mismo tiempo. La percepción humana crea, en todo momento, deconstrucciones y reconstrucciones, y en esto se verifica su espaciotemporalización, es decir, su hacer historia no es ni sólo simetría ni sólo disimetría, sino un "tránsito oscilante", un "salto cuántico" que implica a ambas.

< > Una cosa después de otra, una cosa por causa de otra... este tipo de razonamiento lineal sólo capta de modo superficial los acontecimientos; no penetra en la historicidad profunda del modo de activación y funcionamiento de los sistemas complejos y adaptativos (por ejemplo, nuestra corporeidad entera, nuestro cerebro/mente), [cf. los capítulos 19 y 20 de este libro].

Sinergia (del griego *synergein:* converger, trabajar juntos, cooperar)

De la *sinergia* hablan muchos en las más diversas teorías, luego el vocablo es genérico. El predominio de un modelo fijista en la concepción de sinergia

fue una de las razones por la que algunos consideraron necesario provocar una explosión semántica en el interior de ese concepto. Buena parte de la Medicina tradicional se pensó a partir de los "estados equilibrados" del cuerpo inerte y rígido (el cadáver). La educación física tradicional entendía la sinergia más o menos como la actuación coordinada o armoniosa de sistemas o de estructuras neurológicas de conducta; o la cooperación convergente de diversas fuerzas en dirección a un resultado unificado. Hoy día, muchas feorías, de las más distintas áreas, intentan superar la obsesión por el equilibrio y el orden, y contemplarlos conjuntamente: simetría y disimetría juntos, caos y orden simultáneos. Por ejemplo, el científico polivalente Buckminster Fuller (ecólogo, arquitecto, etc.) utiliza el concepto de *sinergia* más o menos en el sentido en que otros emplean el vocablo simbiosis [cf. *Simbiosis].*

Sistema (del griego *systema:* conjunto, grupo)

Conjunto ordenado de cualquier tipo de objetos o acontecimientos que tiene al menos un co-sistema; es decir, denominamos sistema a un conjunto que está delimitado en relación con su entorno, que, a su vez, también es un sistema, o mejor, una compleja pluralidad de sistemas. Dicho de otro modo, se da el nombre de *sistema* a los factores interrelacionados de tal manera que se verifican en ellos las características necesarias para constituir un todo, ya que, como tal, se distingue de otro u otros sistemas y tiene relaciones con ellos. En las ciencias en general, el vocablo no tiene ninguna connotación negativa. Por el contrario, la palabra *sistema* tiene un uso tan múltiple que, en muchas ocasiones no es fácil encontrarle un sinónimo que lo pueda sustituir. En el contexto ideológico y político adquiere, a veces, una connotación peyorativa. En las biociencias, en la informática y en la teoría de la complejidad están en boga muchas expresiones como las siguientes: *sistemas vivos, sistemas dinamicos y complejos, sistemas abiertos,* etc. [cf. *Vida].*

Sistemas (teoría de)

Sobre todo desde los años cincuenta surgieron diversas teorías sistémicas con diferentes énfasis en la estructuración de sus conceptos, desde las Matemáticas y la Biología (Ludwig von Bertalanffy) hasta la búsqueda de nuevos conceptos fundamentales en las Ciencias Sociales (como, por ejemplo, el concepto de autopoiesis aplicado a los sistemas educativos y sociales por Niklas Luhmann).

En ese contexto amplio de las teorías sistémicas[12] el concepto de sistema se especifica según el contexto peculiar al que se aplica, pero, en líneas muy generales, se refiere a un todo organizado cuyos componentes se hallan en una interacción dinámica. Es fundamental que se capte este elemento nuevo: la dinámica no lineal de las interacciones que constituye el tipo de sistemas de

[12] **BUCKLEY, W.:** ***La sociología y la moderna teoría general de sistemas.*** **Amorrorru, Buenos Aires, 1978.**

los que se ocupan con preferencia las teorías sistémicas. Es muy fuerte, no obstante, la herencia "científica" —casi obsesiva— respecto a los conceptos de orden, equilibrio, simetría y similares.

El propio concepto de organización parece etimológicamente sujeto a parámetros ordenadores. De ahí la dificultad de pasar a nuevos conceptos tales como *autoorganización* sin pagar un fuerte tributo teórico a esa herencia epistemológica. Los conceptos básicos de la termodinámica y los de la teoría de la información y la cibernética (de primera generación) estaban muy sujetos a *sistemas cerrados,* en los que los flujos de energía, información y las interacciones en general estaban pensados como medibles y controlables. Ejemplo de ello son el propio vocablo "cibernética" (de *kybernetes:* timonel, control) y todos los conceptos del lenguaje de los ordenadores *{bits, bytes).* Dentro de ese escenario de terminologías, pero también en confrontación, se mueven las teorías sistémicas.

Un profundo cambio epistemológico comienza a surgir desde el momento en que la atención se dirige hacia los sistemas abiertos, lejos del equilibrio. Lentamente, las teorías sistémicas se fueron orientando cada vez más al carácter procesal y dinámico de esos *sistemas abiertos,* desde la célula hasta los procesos sociales.

< > Los planteamientos sistémicos corren el riesgo de favorecer o exagerar la identidad intrínseca del sistema que analizan, tanto en relación con su entorno (sus co-sistemas), como en relación con la peculiaridad de sus subsistemas. Por tanto, existe el peligro de recaer en un enfoque que siempre privilegia el orden sobre el caos, las estructuras estáticas sobre las disipativas, lo estable sobre lo inestable, lo simétrico sobre lo disimétrico, lo equilibrado sobre lo que escapa del control [cf. *Sistema, Sistemas complejos).*

Sistemas complejos

Uno de los conceptos más utilizados en la teoría de la complejidad y de la autoorganización (variantes terminológicas: *sistemas dinámicos y complejos, sistemas complejos y distantes del equilibrio,* y similares). El concepto se refiere a la categoría de los sistemas caracterizados como "entidades" no aisladas sino abiertas a su entorno (mediante el intercambio de energía, materia e información con el nicho vital). Abarca, sobre todo, los sistemas vivos, desde el nivel celular hasta el de las sociedades amplias y complejas. Hoy se extiende, lentamente, a los sistemas electrónicos complejos *{vida artificial, inteligencia artificial)* en la medida en que se les aplica la característica de sistemas interactivos y aprendientes.

Los sistemas complejos son abiertos (no aislados) en el plano del intercambio de energía, es decir, dependen de las interacciones con su entorno; pero, al mismo tiempo, están operativamente "cerrados" en el plano relacional, es decir, tienen una cierta autonomía para "administrar" sus interacciones con el entorno. Lo que caracteriza a esos sistemas es su "organización circular", expresión de F. Várela para designar el conjunto de retroacciones *{feedback):* retroacción positiva, cuando la señal de entrada está reforzada de modo positivo quedando garantizada su continuidad o retroacción negativa, cuando la señal

de entrada es neutralizada y se producen modificaciones en la distribución de energía e información. Esta circularidad (el vocablo no parece muy afortunado; quizá sea mejor el de recursividad) crea constantemente nuevas condiciones iniciales, haciendo posible, de ese modo, nuevas propiedades emergentes.

Para hablar de esas propiedades procesales de los sistemas complejos surgió en el ámbito científico, una serie de conceptos que, aunque próximos, no son propiamente sinónimos: *autoorganización* (la vida se innova constantemente, aprendiendo), *autopoiesis* (la vida se autoproduce), *autorreferencia* (los procesos vivos tienden a preservarse), *autorregulación* (el sistema contiene normas, aunque no se agote en ellas), *morfogénesis* (el entrelazamiento de lo nuevo y de lo permanente hace surgir las formas), *autorreferencia, autogénesis,* etc.

< > Cada alumno, cada aula, cada escuela y, de modo específico, cada experiencia de aprendizaje es un sistema complejo. Los diversos conceptos que surjen a veces de ese tema no son abstracciones sino cosas que efectivamente ocurren en la relación pedagógica [cf. *Sistemas multiactivos, Sistemas complejos, Retroacción*].

Sistemas multiactivos

Modelos de informática avanzada en donde diversas entidades electrónicas (agentes virtuales) o incluso un elevado número de ellas se comunican entre sí y reaccionan a las variaciones de entornos simulados electrónicamente. Esos modelos informáticos intentan simular lo que ocurre en la multirrelacionalidad (relaciones complejas y simultáneas) de los seres vivos, en el plano estrictamente biológico o en el social. Existe gran variedad de modelos virtuales de "vida social" de los agentes virtuales. Mediante sistemas electrónicos con múltiples agentes, la combinación de algoritmos genéticos permite contemplar fenómenos emergentes de cambios de conducta, innovaciones imprevistas y formas de aprendizaje maquinal.

< > Los sistemas multiactivos, como simulación electrónica de formas de interacción, no son sólo muestras explicativas de fenómenos de la vida real sino que se transforman en metáfora de la creatividad y del aprendizaje participativo [cf. *Inteligencia artificial, Vida artificial].*

Sociedad de la información, Sociedad del conocimiento, Sociedad aprendiente

Tres conceptos interconectados que, hasta cierto punto, se autoexplican mediante el énfasis explicitado en su último elemento. Estas expresiones contienen, por tanto,, niveles de problematización diferentes en cada caso. Los numerosos documentos del Consejo y de las distintas Secretarías y Programas de la Unión Europea transitan por las tres expresiones, aunque dan preferencia a la primera, quizá en parte por la coincidencia, terminológica más fácil en los diferentes idiomas de la U.E. [cf. los capítulos 1 y 13 de este libro].

Transdisciplinariedad

Enfoque científico y pedagógico que plantea el problema de que un diálogo entre diversas disciplinas y áreas científicas implica necesariamente una cuestión epistemológica. La transdisciplinariedad no pretende, en modo alguno, devaluar las competencias disciplinarias específicas. Por el contrario, pretende elevarlas a una cantidad de conocimientos mejorados en las áreas disciplinares, ya que todas se deben impregnar de una nueva conciencia epistemológica, admitiendo que es importante que determinados conceptos fundamentales puedan circular a través *(trans)* de las fronteras disciplinarias. Los científicos y pedagogos que más se han dedicado a temas como *complejidad, autoorganización y* similares, son también los principales fautores de la Transdisciplinariedad [cf. *Hipertexto, Interdisciplinariedad, Multidisciplinariedad y* el capítulo 9 de este libro].

Transversalidad, Razón transversal

Transversal significa lo que circula de través u oblicuamente (calle transversal). El vocablo procede de la Geometría. *Transversalidad* se ha convertido en una de las metáforas para la no linealidad. Noción próxima a *transdisciplinariedad.* Para el Ministerio de Educación brasileño, el concepto se vuelve bastante peculiar porque sólo los temas ético-humanistas llevan en nombre de *temas transversales.* En las reformas educativas de España y América Latina, el concepto surge con alguna frecuencia. *Razón transversal* es el nombre que el filósofo alemán Wolfgang Welsch da al tipo contemporáneo de razón que no se organiza según esquemas jerárquicos sino de forma transversal, como la que posibilitan los hipertextos, Internet, el CD-ROM, los multimedia. Se trata de una lógica del transitar/transmigrar: un modo de pensar y actuar según una racionalidad-en-tránsito.

<> El filósofo alemán Mike Sandbothe habla de las tres características de la era de los multimedia y de Internet: *hipertextualidad, interactividad* y *transversalidad.* Añadamos modestamente una sílaba: *transversatilidad* [cf. *Hipertexto, Transdisciplinariedad y* el capítulo 9 de este libro].

Vida

No existe aún consenso científico sobre el concepto de vida. Existen sólo ciertos consensos sobre los niveles operativos en los que se admite que sea aplicable el concepto de vida. Se halla en fase de constitución una base consensual para admitir que se hable también de *vida artificial* a partir de un cierto nivel de similitudes con la vida orgánica. Este consenso forma parte ya de manifiestos de grupos de científicos desde los famosos encuentros celebrados en Santa Fe, EE UU, a partir de 1987.

Distamos aún bastante, en el plano empírico y teórico de las ciencias, de una teoría unificadora sobre los aspectos inherentes a los procesos vitales. No obstante, se dio un salto cualitativo en las biociencias con la creciente aparición de consensos acerca de la unidad básica entre procesos vitales y procesos

cognitivos. En esta visión, la vida se definiría fundamentalmente como un proceso activo de aprendiencias.

Vale la pena recordar la insistencia de casi todas las culturas sobre una especie de principio energético fundamental de los procesos vivos: *Prana* (del sánscrito *pra,* antes + *ana,* respiración: lo que precede, acompaña y determina la respiración), fuerza vital y energía del cosmos según la sabiduría india antigua. Algo como el "corazón no es el órgano sino la metáfora" en Occidente. *Qi* o *Ki* (también *Ch'i),* concepto chino semejante al *Prana* hindú; la palabra se compone de dos signos ideográficos, uno que expresa consistencia (madera) y el otro que simboliza la búsqueda (flujo); en traducción occidental: el ser y el llegar-a-ser pensados juntos. *Od:* fonema creado por el químico y científico de la naturaleza Carl Ludwig von Reichenbach (1788-1869) para referirse a la energía vital. *Orgón:* vocablo creado por Wilhelm Reich, postulando una "energía primordial" *(Urenergie)* de la que procederían, mediante procesos de diferenciación, la energía, la masa y la vida. *Élan vital:* famoso concepto creado por el filósofo Henri Bergson para designar una intencionalidad energética, procesal y evolutiva («evolución creadora") de la vida y del cosmos. Muchos vocablos del lenguaje común tienen algo que ver con los supuestos acerca de la índole dinámica de los procesos vitales; por ejemplo, alto o bajo astral, *aura* irradiante o bloqueada, *eje,* etc.

<> El concepto de *vida* se presta a reflexiones sobre lo que no cabe en formulaciones definitivas. ¿Por qué el educador estaría obligado a actualizarse, en cuanto en los avances científicos se refiere, en admitir sólo "certezas"? Ilya Prigogine propuso titular uno de sus libros *El fin de las certezas.* Aprender significa también eliminar certezas pretendidamente concluyentes y mantener encendida la curiosidad, [cf. *Campos energéticos, Campos morfogenéticos, Campos semánticos, Adaptabilidad].*

Vida artificial (VA) (en inglés, A.L., *Artificial Life)*

En sentido literal, vida creada por la ciencia y por la tecnología, y no por la naturaleza. El concepto comenzó a difundirse a partir de un congreso de científicos de diversas áreas sobre *La síntesis y la simulación de sistemas vivos* celebrado en Los Alamos (Nuevo México) a finales de 1987. Allí se llegó a un consenso mínimo sobre la legitimidad del término y las líneas generales de investigación en este campo.

En términos quizás demasiado drásticos se podría decir que había un deseo de abrir una vía distinta de la seguida por los actores de la *Inteligencia artificial* (IA), obsesionados por extraer la estructura lógica supuestamente básica del funcionamiento del cerebro humano y crear ordenadores "pensantes". El grupo de la VA quería algo más modesto y, al mismo tiempo, más atrevido: simular en el ordenador formas de vida, aunque sólo se acercasen a la de las hormigas. "Intento de abstraer las formas desde sus manifestaciones naturales". Dicho de otro modo, simular en el ordenador todo lo que se pueda simu-

lar sobre de los procesos vivos. La hipótesis de trabajo es que la vida es un proceso sistémico complejo compuesto por múltiples interacciones autoorganizativas. Los "bichitos electrónicos" que la VA logra producir son, en el fondo, simulaciones de *procesos de aprendizaje y adaptabilidad.*

Hay hipótesis atrevidas: para algunos, la vida sería nada más que una red muy compleja de procesos que podrían ser estudiados y modelados matemáticamente, reproducidos en ordenadores y experimentados fuera de los cuerpos físicos de los seres vivos orgánicos. Por ahora, lo que se tiene —dada la velocidad de los ordenadores— son fantásticas simulaciones de procesos interactivos y modestos inicios de asociatividad y aprendizaje en "entes electrónicos". No se trata de algo "frankensteiniano". La obtención de "conductas emergentes" mediante la aplicación de algoritmos genéticos nos muestra aspectos fascinantes de los procesos de aprendizaje.

La VA se está transformando rápidamente en un sector de investigación científica de suma importancia, que toma como referencia de sus teorizaciones y experimentos la complejidad de los fenómenos biológicos naturales e intenta volver a crearlos de modo artificial. La bioingeniería y las técnicas de clonación sólo forman parte de la VA en un sentido más amplio, ya que manejan elementos biológicos naturales. La CA propiamente dicha utiliza elementos artificiales, en especial los electrónicos, para simular, explicar y emular procesos de vida. Aprendiendo la lección de las biociencias, que evolucionaron mucho a lo largo del siglo XX y hoy no se contentan ya con describir y analizar procesos de vida natural sino que intentan replicarlos o reproducirlos y sintetizarlos, la VA comenzó en la práctica —principalmente en los años ochenta y noventa— privilegiando un enfoque sintético. Esto quiere decir que, en lugar de querer imitar los fenómenos biológicos de organismos vivos tomados de modo aislado, introduce inmediatamente en muchas de las investigaciones y experimentaciones la variable de la *interactividad,* lo cual significa trabajar desde el comienzo, con el concepto de *sistemas complejos y adaptativos,* procurando ver cómo tales sistemas son capaces de aprender basándose en interacciones con el entorno y otros sistemas complejos, adquiriendo comportamientos semejantes a los de los seres vivos. "Al reproducir o inventar fenómenos biológicos basándose en soportes alternativos (estructuras no orgánicas), la VA llevará no sólo a una comprensión mejor del fenómeno estudiado, sino también a una aplicación mejor de los principios biológicos en el ámbito de la informática avanzada, de la robótica móvil, de la aviónica, de la medicina, de la nanotecnología, del montaje industrial y de otros proyectos vitales de ingeniería. Extrapolando la investigación empírica en biología más allá de los límites de la Vida como la conocemos, la investigación en VA permite acceder al dominio de la 'vida como podría ser' y en ese ámbito más vasto es donde debemos buscar nuevos fundamentos para las teorías generales de las biociencias."

< > A mediados de los años noventa, se pusieron de moda formas banales de VA en el comercio de juguetes (bichitos de estimación electrónicos etc.); psicólogos y pedagogos expresaron opiniones positivas y también críticas

acerca de las conmociones emocionales (por ejemplo, tener que alimentar y cuidar del "bichito", evaluar los fallos, verlo morir...)

Los avances de la investigación y experimentación en VA están reorientando muchos proyectos y, en el fondo, el propio enfoque de IA *(Inteligencia artificial);* ya no se busca tanto la construcción de máquinas inteligentes aisladas como el desarrollo de programas que simulen capacidades interactivas y adaptativas.

Dicho de otro modo, el concepto de "inteligente" ha cambiado. Este cambio de enfoque, que está ocurriendo en el plano de la tecnología electrónica, contiene una importante lección para la Pedagogía: la ciencia y la tecnología están redefiniendo sus conceptos de inteligencia, conducta inteligente y, básicamente, lo que se debe entender por aprender como proceso interactivo. ¿Es sensato seguir entendiendo la relación pedagógica de la manera tradicional? [cf. *Inteligencia artificial, Sistemas multiagentes, Organización aprendiente].*

Virtual, Realidad virtual

Términos ya integrados en le lenguaje común de la era de las redes y de Internet con un sentido bastante diluido. Para que el concepto de lo *virtual* adquiera un potencial analítico es necesario definirlo en sus diversos niveles de significación.

La etimología remota *(vir,* varón; de donde, sintomáticamente, *virtus,* fuerza, virtud, *virtualiter* contrapuesto a *realiter,* en la argumentación de la Retórica, desde los romanos hasta la Escolástica medieval) no ayuda mucho para entender los usos actuales. De la filosofía aristotélico-tomista vale la pena recordar la distinción entre *potentia y actus.* El ser llamable *(potencialidad), y* aún más, los *seres intermediarios* (Platón) y los abundantes animales imaginarios (cf. el libro de J.L. Borges) de las diferentes culturas traen a la memoria el concepto de *virtual.* ¿Será casual el retorno del culto a los *ángeles?*

En el sentido común creado por los medios electrónicos, los términos mencionados se aplican a casi todo lo que tiene lo electrónico (la digitalidad) como su base de existencia y reproductibilidad; en suma, lo que existe electrónicamente. Esa existencia virtual (de datos, información, imágenes, simulaciones, etc.) se entrelaza con la experiencia (charla electrónica, *chat,* teleconferencias, etc.). Percibimos así que lo virtual existe realmente a su manera e interfiere con fuerza en nuestra vida actual. No es pura ficción ni puro artificio ni meramente potencial. Lo virtual ha pasado a ser una metáfora amplia y práctica que resume todo lo que no "comprendemos" claramente en relación con la realidad. La expresión *realidad virtual* ha triunfado, desde mediados de los años ochenta, sobre su rival *realidad artificial,* quiza* por su sabor a misterio y filosofía.

En sentido más estricto, la experiencia de la *realidad virtual* implica la utilización de un conjunto de medios electrónicos *(hardwares y softwares)* que proporcionan una visión en tres dimensiones. Los dispositivos especiales incluyen, por ejemplo, guantes con sensores, cascos con gafas especiales, mando de juegos o *joystisck,* sensores distribuidos por el cuerpo (cabeza, manos, tó-

rax, músculos, determinados órganos), ratones o *mouses y* placas especiales de audio y video 3D; los programas proporcionan el contenido de la programación (por ejemplo, un paseo dentro de un proyecto arquitectónico). Se vive una cierta "anulación" de los sentidos con los que la relación parece persistir sólo al mentalizarnos de los comandos. Esa experiencia de "descorporalización" es uno de los aspectos cruciales de la *realidad virtual.* Se ha convertido en tema de muchas reflexiones. Los programas siguen generalmente inscritos en movimientos y visiones de una perspectiva limitada (arriba/abajo; adelante/atrás; izquierda/derecha). La sensación de estar creando el espacio es muy singular, ya que se desdobla a medida que se avanza en el paseo.

Lo *virtual* se presta a reflexiones filosóficamente estimulantes. G. Deleuze, uno de los primeros en elaborar el concepto[13], señala que lo virtual es como un campo de fuerzas cuya dinámica no se agota, sino que se hace y se rehace de modo incesante, continuando actualizable. En el reino de lo virtual desaparece la escasez (aspecto que afecta directamente a la economía). Ph. Quéau evoca puentes de lo virtual con el imaginario de la trascendencia, es decir, lo impalpable, pero accesible y presente, de algún modo. P. Lévy señala múltiples implicaciones epistemológicas: la mente humana crea constantemente virtualidades, quizá funcione de modo básico como virtualizadora; la inteligencia colectiva se alimenta de virtualizaciones; etc.

< > La llegada de lo *virtual electrónico* nos hace posible reevaluar las sensaciones de *"realidad"* proporcionadas por tantas *otras realidades virtuales:* creencias, trances, entusiasmos, arrebatos, fenómenos de masas, credos de toda índole... Muchas cosas totalmente virtuales son vividas como profundamente reales. ¿Qué aspectos de lo que denominamos *realidad* no pasan de ser "alucinaciones consensúales"? Es innegable la virtualización de la economía, especialmente del sistema financiero. El dinero se está reduciendo al flujo de *bits.*

¿Se puede evitar la inmersión en fetichismos? Serían posibles campos semánticos sin dosis de virtualización. Nicholas Negroponte amplía el concepto de *vida digital* mucho más allá de lo estrictamente digitalizable.

La cuestión epistemológicamente crucial comienza a ser: ¿Dónde anclamos la *base no virtual* de las relaciones entre los seres simbolizadores que somos? De ahí el rescate necesario de la noción de *corporeidad* como referencia radical para crear interfases de los diferentes *campos de sentido* en relación con lo real.

" Ver especialmente *Diferencia y repetición.* Anagrama, Barcelona, 1988.



III

El tiempo pedagógico: *Cronos* y *Kairós* en la sociedad aprendiente

No sabemos lo que nos pasa,
y eso es lo que nos pasa.

José Ortega y Gasset



12

Actualidad de la cuestión del tiempo y del espacio

OBJETIVO: VINCULAR LA CUESTIÓN DEL TIEMPO CON LA PEDAGOGÍA

ESTE TEXTO NO pretende ir mucho más allá del planteamiento de algunas cuestiones sobre la importancia del tema del tiempo. Sólo en algunos momentos se tratará en conjunto la cuestión más amplia del espacio y del tiempo. El debate sobre esa temática aparece en muchos y diversificados contextos. Este fenómeno es fácilmente verificable, ya que el debate sobre el espacio y el tiempo marca profundamente, en todo el siglo XX, las teorías de la Física, de la Psicología, de la Filosofía, etc. y —más recientemente— de la Informática y de la propia Matemática. Es sintomático que las nuevas teorías de gestión (empresa flexible) se ocupen hoy intensamente por ei asunto. El marco amplio es la transición de la Modernidad a la Postmodernidad.

Para llevar a la Pedagogía a enfrentarse con esa cuestión, me parece oportuno apuntar directamente a los nuevos espacios del conocimiento, entendiendo tanto la transformación de los espacios tradicionales como el descubrimiento de espacios nuevos propiciados por las nuevas tecnologías electrónicas. Para ello interesa:

— Considerar directamente, como punto de llegada, el vínculo entre las nuevas experiencias del espacio y del tiempo y los procesos pedagógicos (privilegiar el tiempo pedagógico);

— Acentuar la influencia de las nuevas tecnologías electrónicas, en ese redimensionamiento de las temporalidades.

Quiero destacar que, en éste texto, voy a referirme principalmente al nexo

entre experiencias de temporalidad y experiencias de aprendizaje. Me refiero al alcance pedagógico de la cuestión.*

ALGUNOS SUPUESTOS ÉTICO-POLÍTICOS

Para poder ocuparme de modo directo y específico del tema, sugiero que no se me pidan simultáneamente otros temas, aunque están muy próximos, porque implican aptitudes y opciones relacionadas con el tiempo. Por ejemplo, ¿cuáles son los presupuestos temporales de un tipo de modelo económico que descarta la solución urgente de los problemas sociales más apremiantes y, en nombre de una "utopía posible", los posterga para, por ejemplo, al año 2010?

Bien sabemos que notamos el inevitable "paso del tiempo", toda vez que se tiene el valor de reconocer que los seres humanos no son proclives de modo natural a la solidaridad, que las conductas solidarias requieren difíciles conversiones (sobre todo en sociedades amplias, complejas y urbanas) y que, por tanto, no es posible crear o imponer (¿por quién?) sociedades justas y fraternales, mientras no se creen las bases políticas de apoyo para establecer metas solidarias consensuadas. Es preciso preguntarse qué función positiva o desastrosa cumplieron en la historia humana las concepciones apocalípticas (gran enfrentamiento final), revolucionarias (rupturas radicales), reformistas (gradualismo), etc. de la "redención del tiempo".

Como se puede percibir, el problema del tiempo se mezcla directamente con la cuestión de la finitud, de la acomodación, de la alienación, de la resistencia, de la insurgencia y de las diversas maneras de contemporizar (ceder al "realismo") y *contemporaneizarse* (hacerse contemporáneo de los otros realmente existentes). Ser contemporáneo no es cosa fácil. Creo, no obstante, que forma parte de la lucha, individual y colectiva, para que haya vida antes de la muerte.

Todo el mundo sabe que vivimos, como se suele decir, *tiempos difíciles.* En varios de mis escritos he abordado —por eso no vuelvo aquí sobre ese asunto— lo que llamo *hecho principal* del mundo actual: la coexistencia entre una estremecedora lógica de la exclusión y una brutal y cotidiana insensibilidad ante esta destrucción de vidas humanas. ¿Cómo organizar nuestros tiempos del reloj y nuestros tiempos intensos para que la ecuación resultante sea más o menos la siguiente: "damos tiempo" a nosotros mismos para saber vivir, y dar a los demás los tiempos solidarios que su dignidad humana nos pide?

*** Para algunos asuntos relacionados con el objetivo elegido, se recurre a cuadros de resumen. Al final hay una breve biografía, con una pequeña sección de textos dedicada a internet, desde febrero de 1998; cuando se citan, llevan la sigla Net. En esta tercera parte, el sistema de referencias se incluye en el propio texto, dadas las numerosas referencias a textos electrónicos tomados de Internet.**

EJEMPLOS DE VERBALIZACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

Como suele ocurrir con los asuntos inaplazables, también en la cuestión del redimensionamiento del espacio y del tiempo son muchos y diferentes tanto los puntos de origen del cuestionamiento como las formulaciones del problema. Parece que, en asuntos inevitables, la propia convergencia de las sensibilidades, incluso con diferencias ideológicas, va articulando lentamente un campo semántico común. Damos algunos ejemplos de ello.

Ciberespacio y cibercultura son conceptos admitidos. Se refieren al efecto de las nuevas tecnologías sobre una parte cada vez más significativa de las conductas humanas. Es como se expresa un pensador mexicano:

> "La cibercultura tendrá como consecuencia una profunda transformación de la idea de espacio y de tiempo. Me quedo preocupado cuando oigo decir que la cultura cibernética no modificará esencialmente la conducta humana. Considero que eso es una falacia conceptual —producto del desconocimiento y, en todo caso, del deseo— que, de hecho, tiene como consecuencia que la gente se quede tranquila, evitándose el esfuerzo de cambiar nuestra concepción del tiempo y del espacio" (Bertoni, 1997).

Estamos cada vez más inmersos en sistemas interactivos. Algunas de las cuestiones filosóficas —y pedagógicas— más relevantes de nuestro tiempo tienen que ver con el antiguo problema del espacio-tiempo, situado de nuevo en el contexto de las experiencias de conectividad, interactividad y transversalidad, que se han vuelto posibles, y cada vez más triviales, con el uso de las nuevas tecnologías de la información. No son sólo herramientas para el manejo de las cosas como objetos. Son un nuevo líquido amniótico donde se gestan, de forma nueva, las experiencias humanas.

> "En este mundo de post-información, el nuevo sentimiento del espacio y del tiempo tiene otra dimensión. Usted puede vivir y trabajar en un único lugar o en lugares diferentes. El concepto de dirección postal adquiere un nuevo significado. Ni todas las comunicaciones tienen que ser en tiempo real, ya que las personas pueden programar la recepción de mensajes, por la imagen, o por el sonido. El propio concepto de reunión como momento de aproximación física y de diálogo entre sujetos (con el tiempo concentrado de intercambio humano) pierde su antiguo significado "(Genro, 1996, p.3).

> "¿Cuál sería el tiempo ocultado por la información? La manera antigua de anotar los signos era factible para el ciudadano o el campesino. El ordenador y la telecomunicación corresponden al nomadismo de las megalópolis y de las redes internacionales. Al contrario de la escritura, la informática no afianza la vinculación al territorio, sino que sirve para una movilización permanente de los seres humanos y de las cosas que quizá haya comenzado con la revolución industrial. La escritura era el eco, en el plano cognitivo, de la intervención sociotécnica del tiempo delimitado y del almacenamente La informática, por el con-

trario, forma parte del trabajo de reabsorción de un espacio-tiempo social viscoso de fuerte inercia, en beneficio de una reorganización permanente y en tiempo real de las disposiciones sociotécnicas: flexibilidad, flujo tensionado, provisión cero, plazo cero "(Lévy, 1994, p. 114).

"El denominado espacio mundial viene dado por las relaciones establecidas entre todos los lugares. Y el denominado tiempo mundial, por las posibilidades mundiales concretamente existentes y por Jas efectivamente utilizadas por los poderes hegemónicos. Los demás tiempos son secundarios. Esta es la base empírica de la construcción teórica de un tiempo y un espacio mundializados, sin la cual cada porción del acontecer no es inteligible " (Santos, 1996, p. 47).

"El espacio se distingue en función del grado de fluidez entre cosas, objetos y mensajes. Llegamos así a este final de siglo en que somos capaces de participar de la contemporaneidad simultánea. Antes existía contemporaneidad pero no participábamos. Hoy, queramos o no, participamos. Esta nueva situación cambia la definición de los lugares: el lugar está en todas partes, está disuelto en el mundo entero, gracias a la televisión, a la instantaneidad. Tenemos aún el satélite que nos da el movimiento de la tierra, el mundo" (Santos, 1996, p. 178).

13

Sociedad aprendiente y dimensión temporal

EL *CAMPO SEMÁNTICO* DE LA UNIÓN EUROPEA EN TORNO A LA SOCIEDAD APRENDIENTE

SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN es, como veremos, un concepto íntimamente vinculado a nuevas experiencias del espacio y del tiempo. En este contexto es donde las palabras *conocimiento y aprender* han vuelto a ejercer una fascinación casi mágica. El tema de este capítulo se podría abordar de múltiples maneras. He optado por un camino relativamente cómodo y que, al mismo tiempo, permite ilustrar el hilo del pensamiento con citas y referencias a hechos que forman parte de un *campo semántico* que efectivamente está siendo creado y difundido. Me refiero a un proceso de dimensiones geográficas imponentes: todos los países integrantes de la Unión Europa, que están movilizando, en los últimos años, un riquísimo conjunto de nuevos lenguajes acerca de la Sociedad de la información, que han ido definiendo, lentamente y con creciente intensidad, como Sociedad del conocimiento, Sociedad cognitiva, Sociedad aprendiente.

Especialmente desde 1993 en adelante, ha surgido una serie de documentos importantes de la Unión Europea sobre el impacto de las nuevas tecnologías en el mercado de trabajo y en la transformación del papel de la educación. Constituyen, a mi modo de ver, una referencia obligatoria para el tema que nos ocupa. En esos documentos —concretamente en uno de los más importantes, *Construir la sociedad europea de la información para todos*— hay una sección entera dedicada a tratar el redimensionamiento del espacio y del tiempo.

El material disponible es muy amplio y merecería un análisis específico. Para tener una visión general mínima, conviene indicar que se trata de un conjunto de documentos, en buena parte oficiales, de la Unión Europea como un todo, aunque algunos se hayan originado, en una primera fase, en iniciati-

vas nacionales. Su eje temático se refiere a las nuevas estrategias educativas requeridas por la transición a la Sociedad de la Información, identificada también como Sociedad del Conocimiento, Sociedad Cognitiva *(Wissengesellchaft, Société Cognitive, Knowledge Society)* o Sociedad del Aprendizaje o aprendiente *(Lerngesellschaft, Learning Society).*

Estos documentos —disponibles en Internet, y en prácticamente todos los idiomas de la UE— forman parte de la puesta en marcha de un amplio proceso de Comisiones de expertos, Foros, Documentos preparatorios, que se plasman en Documentos de consenso. Me parece adecuado nombrar este amplio fenómeno con el concepto de *campo semántico* en fase de implantación.

Para su análisis, parece aconsejable tener presente la secuencia marcada por los documentos más destacados:

— primera versión del *Libro Blanco* (a cargo de la Comisión J. Delors, 1993/94);
— versión más amplia denominada *Libro Blanco para la Educación y la Formación* (noviembre de 1996);
— *Libro verde. Vivir y trabajar en la Sociedad de la Información: prioridad para la dimensión humana* (julio de 1997);
— por último, el texto de problematización más amplia —con la mejor exposición de la cuestión del espacio y del tiempo— que lleva el título: "Construir la Sociedad europea de la Información para todos" (abril de 1997; lanzamientos públicos por los respectivos Ministerios nacionales, hasta agosto de 1997).

DE LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN A LA SOCIEDAD DEL APRENDIZAJE

Los documentos de la Unión Europea describen la Sociedad de la Información comenzando con algunas distinciones importantes[1].

> "En primer lugar, es fundamental establecer una distinción clara entre datos, información y conocimiento. Desde nuestro punto de vista, la producción de datos no estructurados no conduce automáticamente a la creación de información, del mismo modo que no toda la información es sinónimo de saber. Toda información puede ser clasificada, analizada, estudiada y procesada de cualquier otro modo con el fin de generar saber. En esta acepción, tanto los datos como la información son comparables a las materias primas que la industria transforma en bienes."

[1] Las citas de este capítulo proceden del documento *Construir la sociedad europea de la informacion para todos* (abril de 1997) y, de forma complementaria, del *Libro Verde. Vivir y trabajar en la Sociedad de la Información: prioridad para la dimensión humana* (julio de 1997).

En segundo lugar, se destaca que con las nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC), los procesos de aprendizaje se difunden en todos los ámbitos de la sociedad.

> "Uno de los principales efectos de las nuevas TIC consiste en la aceleración y la espectacular reducción de los gastos de almacenamiento y transmisión de la información. En lo referente al aprendizaje durante toda la vida... es fundamental reconocer que, en la sociedad de la información emergente, el proceso de aprendizaje o la adquisición de conocimientos no tendrá lugar exclusivamente en la escuela o en el trabajo. La importancia del aprendizaje a través del consumo (incluyendo las actividades recreativas), de la comunicación, de la interacción y, en un plano más general, mediante actividades sociales y otras, fuera del medio laboral, ha aumentado progresivamente y engloba con frecuencia las competencias de aprendizaje generales que complementa las competencias específicamente relacionadas con el trabajo adquiridas durante la actividad laboral."

En tercer lugar, se elabora un cuadro de afirmaciones básicas que, al difundirse por muchos medios y con notable frecuencia, crean una especie de *campo semántico.* Algunas de ellas son:

- — La llegada de la Sociedad de la Información es el cambio más importante de nuestra época.
- — De ahí surge un cambio fundamental en el mercado de trabajo y en toda la sociedad.
- — Se necesita una nueva cultura industrial y organizativa caracterizada por la flexibilidad, la confianza, el compromiso y la capacidad de prever y gestionar el cambio.
- — Europa necesita una revisión substancial de los sistemas educativos y una formación adecuada a la revolución en las nuevas tecnologías y apta para acompañar el continuo desarrollo tecnológico en los próximos años.
- — El sistema educativo debe tener una transformación, pasando de la enseñanza al aprendizaje.
- — El verdadero desafío para la transformación y mejora y las cualificadones se halla en la readaptación de todos los que forman parte de la producción activa a las nuevas exigencias de la Sociedad de la información.

Se subraya, de modo explícito, que se trata efectivamente de dar paso a la sociedad aprendiente o discente:

> "...subrayamos que es fundamental considerar la Sociedad de la Información como una sociedad del aprendizaje. El proceso de aprendizaje no se limita ya al período de escolaridad tradicional. Como se indica en el *Libro Blanco* de la

> **Comisión sobre la educación, *Rumbo a la Sociedad cognitiva* (1995), y en la ponencia de la OCDE *Aprendizaje a lo largo de la vida* (1996), se trata de un proceso que dura toda la vida, con inicio antes de la edad de escolaridad obligatoria, y que continúa en el trabajo y en casa. Nuestro punto de vista fue, según creemos, ampliamente aceptado. La transformación de la emergente sociedad de la información en lo que podríamos describir como una *Sociedad del Conocimiento* exige grandes inversiones, tanto por parte del sector público como del sector privado, en lo que antes definimos como los activos complementarios fundamentales: formación, educación y aprendizaje a lo largo de la vida."**

La información es un bien disponible que no será ya un bien escaso. Mucho depende, pues, de la capacidad de "acceder a ella":

> **"Consumir información no implica una 'utilización' en el sentido tradicional del término. Además de poder ser utilizada de nuevo por sucesivos usuarios, la informacion puede también utilizarse de modo simultáneo por dos o más personas. Mientras que las economías de mercado procuraban habitualmente resolver el problema de la escasez, la información conducirá, casi por definición, a problemas de abundancia y a la necesidad de desarrollar instrumentos para gestionar esa abundancia."**

Por ello se requiere un patrimonio colectivo de "saberes obvios":

> **"Las nuevas tecnologías desempeñarán un papel fundamental en lo que se ha llamado 'codificación del conocimiento'. El conocimiento codificado se opone al conocimiento tácito, que no es fácil de transferir porque no está definido de modo explícito. Como afirmamos antes, las competencias son una forma importante de conocimiento tácito. La repercusión más importante de las nuevas TIC reside en el hecho de eliminar la frontera entre el conocimiento tácito y el conocimiento codificado. Se vuelve técnicamente posible y económicamente rentable codificar varios tipos de conocimiento que hasta ahora habían permanecido en su forma tácita. (...) Uno de los principales retos de la sociedad de la información estará en el desarrollo de las competencias y los conocimientos tácitos necesarios para utilizar la información con eficacia."**

Se hace evidente que las características de la Sociedad de la Información esbozadas hasta aquí, no se pueden ya considerar como reversibles. Las TIC y los nuevos espacios del conocimiento generados por ellas no son una circunstancia transitoria. Han venido para quedarse. Por eso no sirve el soñar con mundos donde esas circunstancias tecnológicas no estén presentes, porque sería alentar fantasías retrógradas. Una vez teniendo debidamente en cuenta ese contexto —que va a permanecer e incrementarse, repito— es de extrema urgencia insistir en las nuevas amenazas de exclusión. Los documentos de la Unión Europea no silencian este aspecto, aunque lo inscriban, como era de esperar y es realidad, en el contexto de la vigencia del mercado.

Una autocrítica sintomática es que el citado documento de 1997 insiste en la importancia fundamental del papel del sector público (¿un paso post-neoliberal?).

> "Confiar el desarrollo de la Sociedad de la Información a la responsabilidad del sector privado —idea inicialmente preconizada en la ponencia Bangemann (1994) y posteriormente desarrollada en varias ponencias oficiales de la UE— constituye, en nuestra opinión, un planteamiento demasiado minimalista de la función de las autoridades públicas en ese proceso. (...) para que la Sociedad de la información sea beneficiosa para todos, es necesario desarrollarla con un fuerte componente social. Así, no basta integrar la política social en la Sociedad de la Información, sino que también es necesario utilizarla esta última como instrumento de promoción de una sociedad más inclusiva y en constante aprendizaje.
>
> No hay mercado para nuevos empleos exigiendo sólo viejas competencias:...es necesaria una atención especial para que la sociedad de la información no contribuya a exacerbar las distancias ya existentes en la sociedad. (...) Aun así, muchos de los trabajadores disponen de capacidades básicas limitadas respecto a la lectura, la escritura y el cálculo, aún más necesarios en la Sociedad de la Información, y un gran número no posee formación alguna respecto a la interacción con las Nuevas Tecnologías. Personas con formación profesional anticuada o inadecuada hallan dificultades para reincorporarse al mundo del trabajo."

REDIMENSIONAMIENTO DEL TIEMPO: DEL "TIEMPO PARA TRABAJAR" AL "TIEMPO PARA VIVIR"

Sigue un breve resumen de referencias explícitas al redimensionamiento del tiempo, tomadas de la sección correspondiente del documento *Construí/ la Sociedad europea de la Información para todos* (1997), cuyo expresivo título es: *Del tiempo para trabajar al tiempo para vivir.*

> "Hoy, más que nunca, el tiempo se ha convertido en un factor de producción fundamental y escaso. (...) la naturaleza y la función del trabajo estarán sujetas muy probablemente a transformaciones drásticas; cada vez es más difícil mantenerse a la altura de las exigencias respecto a las competencias, que evolucionan con rapidez...; las personas se ven así con frecuencia relegadas a empleos marginales; la obsolescencia mucho más rápida de las competencias existentes constituye, sin duda, una amenaza para el empleo de los trabajadores más viejos y puede aumentar el desempleo entre este grupo; la disminución de la expectativa de un empleo para toda la vida...; con el teletrabajo... están siendo puestas en tela de juicio las convenciones aceptadas en lo referente al lugar y al tiempo de trabajo... Los trabajadores necesitarán más tiempo para la reconversión profesional. Pero, además, el tiempo no tiene ninguna de las características convencionales de un factor de producción. No se puede acumular, no se puede economizar en el verdadero sentido del término. El tiempo gastado hoy está perdido para siempre. Esto explica por qué razón, en contra de la perspectiva económica 'racional' sim-

> plista según la cual una utilización más eficaz del tiempo en el trabajo o en casa se refleja en una mejora de la situación de las personas, que podrán utilizar cada minuto del tiempo ahorrado para producir o consumir más, es posible hallar indicios cada vez más evidentes de una 'paradoja temporal: las persones tienen, en efecto, cada vez más tiempo disponible, con el aumento de la longevidad y la disminución del tiempo de trabajo, pero existe una sensación creciente de falta y limitaciones de tiempo. Las nuevas **TIC** contribuyen, ciertamente, de un modo significativo, a esta paradoja temporal. Tanto en el trabajo como en las actividades de ocio, en el proceso de producción o en el consumo, los patrones tradicionales de utilización del tiempo se están poniendo en tela de juicio, planteando desafíos de fondo a la sociedad, a la actividad económica ya los individuos."

Es preciso estructurar el tiempo de trabajo de modo flexible.

> "La flexibilidad a lo largo de la vida profesional permite aumentar las oportunidades de aprender, para preservar la posibilidad de empleo...
>
> Para mejorar la eficiencia, dinamizar las oportunidades de empleo, promover el aprendizaje a lo largo de la vida y conciliar la vida laboral y la familiar son necesarios horarios de trabajo flexibles."

Y no olvidarse del tiempo para consumir... "consumir" también educación y ocio...

> "Al introducir una dimensión tiempo/almacenamiento, la tecnología de la información permitirá separar la producción del consumo (también en lo que atañe a la educación...). Esto es lo que está en la base de las amplias potencialidades comerciales de los servicios de comunicación y entretenimiento que se reflejan en el crecimiento de los multimedia: el hecho de que el consumo de esos servicios no tenga que ocurrir de modo simultáneo con la producción permite una distribución mucho más amplia de los mismos."

Las TIC son economizadoras de tiempo, pero también lo devoran ("cronofagia"); lo que hace que siempre se esté en busca del tiempo que falta.

> "... este consumo diferido de los servicios será consumidor de tiempo. Dicho de otro modo, **TIC** no sólo permiten una comunicación más inmediata y respuestas e interacciones más rápidas, sino que exigirá también, muchas veces, un consumo de tiempo ('cronofagia'). (...) El debate sobre la reducción del tiempo de trabajo debe ser formulado de nuevo, pasando a centrarse no en las cuestiones relacionadas con la distribución del trabajo, sino en el tiempo suplementario necesario para consumir los nuevos bienes y servicios de las **TIC,** incluyendo la formación y la reconversión."

Y que **haya** tiempo **para** vivir...

> "El aumento drástico de la cantidad de información disponible y el tiempo necesario para filtrarlo hace que la organización del tiempo sea más importante

que nunca... cada elección parece estar sujeta a una presión cada vez mayor por parte de las posibilidades alternativas de utilización del tiempo. Las limitaciones temporales aumentan a medida que los productos finales son evaluados en relación con una gama más amplia de nuevas posibilidades. Los condicionamientos de tiempo se superponen a veces a los condicionamientos."

Los jóvenes tienen problemas con la "administración" del .tiempo...

"Podemos mencionar, como ejemplo, a los jóvenes que tienen cada vez más dificultad para gestionar el tiempo necesario para la escuela, el estudio en casa, la televisión, el entretenimiento multimedia, el deporte y las tareas domésticas... Sin embargo, las nuevas presiones temporales inherentes a la ejecución de varias tareas simultáneas y con plazos de respuesta cortos, que exigen con frecuencia la utilización coordinada de la visión y de los demás sentidos, funciones psicomotrices precisas (coordinación brazo-mano) y la casi totalidad del cerebro humano, crean nuevas formas de estrés."

14

Nuevas notas sobre el tiempo

ORIGEN Y MANIFESTACIONES DE LA FE EN EL RELOJ

COMENZAMOS CON una cita de Hartmann: "¿Qué es el tiempo? El tiempo es poder. El tiempo es espacio. El tiempo es una noción abstracta que no se puede reducir a un solo denominador común. La consistencia del tiempo del reloj es sólo un compromiso muy imperfecto " (Net).

EL RELOJ: ORIGEN DE SU PODER METAFÓRICO

Siglos XI al XIII: **monasterios** **catedrales,** **iglesias,** **castillos** **Se instalan relojes, campanas, campanillas**	**— Primeros relojes mecánicos.** **— Control de las horas de oración en común de los monjes.** **— Desde las torres, ordenación del culto, del trabajo, de la vida social.** **— Campanero, campanillero: el que llama al orden, controlando los horarios. Control del horario = control de la organización social.**

LA FASCINACIÓN POR LA METÁFORA DEL RELOJ

1" alusión al reloj mecánico	En la Literatura, en Dante, ***Divina Comedia*** (c. 1320).
En la Edad Media, SÍMBOLO de: • orden **y** armonía • templanza **y** "sapientia" • perfección ritual • amor caballeresco	Alusiones desde 1330-1350. **De** ***sapere*** = saber, **y** también, saborear. Ceremoniales **y** organización de fiestas. Los componentes mecánicos del reloj **se** convierten en la alegoría de aspectos del amor caballeresco, por ejemplo, moderación **y** autocontrol (Jean Froissart en el largo poema El ***reloj del amor,*** 1380).
Siglos XVI al XIX, como paradigma del perfeccionamiento tecnológico	Visto como culminación de la tecnología europea. Inspira máquinas de música (organillos), teatro, etc

LOS CUATRO DOMINIOS DE LA METÁFORA DEL RELOJ:
Dios, Cosmos, Cuerpo, Estado

DIOS	— Dios-Creador comparado con el relojero (desde Nicole Oresne, c. 1370). — Como Gran Relojero, Dios no crearía un universo desordenado, con "números irracionales". — Prueba de la existencia de Dios, incluso en Voltaire: "El universo me sorprende y no consigo imaginar que ese enorme reloj exista sin un relojero".
COSMOS	- Cosmos-Reloj: inicio en el s. XIV, popular hasta el XVIII. — Se habla aún de firmamento (cosa fija), pero el cielo pasa a ser visto como rueda o ruedas de reloj. Johannes Geyger, pastor luterano, del siglo XVI: "Cuánto más sabio, más inteligente e ingenioso debe ser el maestro-relojero que creó al relojero y le dio entendimiento y aptitud para hacer el reloj; en verdad, fue Él quien creó, con su omnisciencia, todo el firmamento". — Kepler (1571-1630): "Mi objetivo es demostrar que la máquina celestial no es semejante a un ser divino, sino que es parecido a un reloj".
CUERPO	— Cuerpo-Reloj: los organismos vivos comparados a relojes, el pulso y el tic-tac del reloj-corazón, dormir es como ajustar un reloj; en la muerte, el reloj se estropea y se detiene. — El dualismo mecanicista de Descartes se basa en la metáfora del reloj: "Es menos natural que un reloj indique el tiempo que un árbol, nacido de una determinada simiente, dé el fruto que le corresponde". De hecho, en toda la Ciencia moderna predomina la creencia en la naturaleza determinista del universo.
ESTADO	— Estado-Reloj - Christoph Lehmann, 1630: "El Príncipe o Gobernante es el reloj del país". — Thomas Hobbes recomienda que, en el análisis político, se asuma la perspectiva del relojero: "Porque así como en el reloj el material, la forma y el movimiento de las ruedecillas no pueden ser conocidos, a no ser que se desmonten y se examinen por partes, también en la política..."

LÓGICA TEMPORAL:
LA PLURITEMPORALIDAD EN LOS SISTEMAS COMPLEJOS

Por tratarse de un campo muy amplio que no incide de modo tan directo en el contenido de este libro, me limito a simples alusiones. Se da el nombre de Lógica temporal a la sistematización de propuestas de cálculo de los factores temporales en los más diferentes sistemas, desde la Antigüedad hasta hoy (lean y Daubias, 1997; Net; Ohrstrom y Has, 1997, Net). Actualmente, el razonamiento temporal es un aspecto importante de la teoría de los sistemas complejos. El área se extiende desde lo físicomedible en tales sistemas hasta la trama compleja de los tiempos biológicos.

Al menos existen tres aspectos fascinantes para un lego en computación que se divierte, a veces, en "curiosear" en textos y glosarios relacionados con la Lógica temporal:

— Llama la atención hasta qué punto es normal, para los analistas de sistemas complejos, el reconocimiento de la coexistencia simultánea de múltiples elementos temporales, es decir, incluso el tiempo cronológico tiene muchas bifurcaciones.

— El salto de los cálculos de los tiempos "físicos" de la Física y de la Química a los tiempos biológicos plantea problemas prácticamente insolubles para la Matemática.

— La Lógica temporal es quizá el campo donde resulta más evidente la tentación de saltar a la Metafísica, e incluso a una gnosis neoplatónica, en el corazón de la más avanzada Matemática.

La Lógica temporal deja ya traslucir su sospecha de que sus mediciones estrictamente cronológicas no alcanzan a captar la complejidad de los sistemas vivos, en los que también se mueven otros tipos de temporalización.

No obstante, es obvio que se requieren estrategias de cálculo temporal muy exacto y, al mismo tiempo, atentos a la complejidad, para rastrear y coordinar redes interconectadas de energía eléctrica, telefonía, satélites, sondas espaciales y muchas otras cosas de la tecnología avanzada. Para ello se requieren distinciones de elementos temporales para los que existen jergas técnicas, que aún se hallan en constante revisión, aunque ya existan, en este sentido, algunos acuerdos terminológicos internacionales.

En este ámbito tan extenso afrontamos conceptos como: tiempo válido, modalidad temporal, tiempo de transición, tiempo de uso definido, relación bitemporal, intervalo bitemporal, modificador temporal, *cronon, lapso, huella del tiempo,* interpolación temporal, granularidad del tiempo, selección temporal, proyección temporal, y algunas otras piezas de la caja de herramientas de *Cronos* (cf. *GLOSARIOS,* Net).

LA AMENAZA DEL TIEMPO ÚNICO: EL TELETIEMPO DE TELÉPOLIS

El denominado tiempo libre no es ocio, sino un nuevo tipo de no-ocio (neg-ocio), que tiene un valor codiciado por el telemercado. El tiempo del consumidor de medios de comunicación es una nueva mercancía que los televidentes producen. Cada telesegundo de teleaudiencia es codiciado por el telemercado porque produce una compra potencial o real y la circulación de mercancías. El tiempo de ocio se ha convertido en tiempo de un nuevo e importante tipo de "trabajo". En su tiempo libre, el televidente "trabaja" gratui-

tamente para el telemercado. Tanta generosidad no existía en el esquema clásico del mercado. El pago de ese trabajo gratuito se hace con servicios informativos y, sobre todo, con entretenimiento.

> "El ocio de los teleciudadanos se convierte en una actividad productiva mediante el telemercado, que trae consigo la aparición de nuevas mercancías... Los teleciudadanos producen materia prima mediante el consumo de su tiempo de ocio... Esta materia prima pasa a ser propiedad de las teleempresas... Esa nueva materia prima no procede de ningún tipo de exploración, sino que surge de la propia sociedad (transformada en una Telépolis). No es una materia prima física: no es un tiempo físico, sino un tiempo social... En el telemercado, el tiempo y la atención de los telespectadores se convierte en objeto de competitividad... Telépolis inaugura una nueva forma de economía" (Echeverría, 1994).

15

Tiempo del reloj y racionalidad moderna

LA OBSESIÓN POR EL TIEMPO EXACTO Y LA RAZÓN INSTRUMENTAL

PARA ENTENDER mejor cuál es la visión del tiempo y, en consecuencia, del mundo y de la vida que ha entrado en crisis, conviene recordar, aunque de modo muy breve, la relación profunda entre el tiempo del reloj y la racionalidad moderna. El predominio del tiempo "contado" (tiempo cronológico) sobre el tiempo vivido *(kairós)* se ha ido implantando lentamente, en especial desde la Edad Media, y se ha convertido en un aspecto fundamental de la racionalidad científica y de la organización social en la Modernidad. La crisis de la Modernidad es también una crisis de la concepción del tiempo (el predominio de cronos). La Postmodernidad postula vagamente que se rescate también el *kairós,* quizá incluso por encima del *cronos.*

Para tratar de modo pragmático los usos del tiempo —vistos como el problema clave desde la perspectiva de los controles del poder y de la producción (Rifkin, 1987)— los seres humanos aislaron, en el problema del tiempo, el aspecto medible: el *cronos.* Inventaron incluso un dios con ese nombre. Y fueron perfeccionando sus instrumentos de medición cronológica: relojes de agua (clepsidras), relojes de arena, relojes de sol/sombra, calendarios, cronómetros, relojes de todo tipo. Hasta llegar a los últimos "casi exactos": los atómicos.

Revistas de divulgación científica nos informan de cómo el refinamiento del reloj atómico fomenta esa pretendida infinitud de la razón instrumental. El más reciente utiliza el átomo de cesio, con sus 55 electrones, cada uno de ellos con dos hemisferios que se mueven constantemente. Dicen que el electrón de cesio cambia de posición exactamente 9.192.000.631.770 veces (qué fulgurante exactitud para quien aspira a controlarlo todo). Esta sería, por lo tanto, el tamaño exacto del segundo. Un reloj atómico con esa base adelantaría apenas un segundo cada tres millones de años. Tiempo suficiente para no equivocarse ni

un segundo en el ejercicio de la razón y del poder, ya que en ese plazo deben caber todas las vidas y los mundos cuyo dominio se pueda ambicionar.

Es sintomático que, en un conocido vídeo sobre el *cambio de paradigma* se mencione el hecho de que los suizos, aunque sean quienes descubrieron el reloj de cuarzo, no han sabido valorar su descubrimiento. Estaban aferrados al modelo del reloj de ruedecillas y ruedas dentadas. Creo que aún no entendemos en qué sentido el abandono de este modelo de dispositivos maquinales con ruedas dentadas fue mucho más que un simple cambio de paradigma en la tarea de fabricar relojes. ¿Será el reloj digital metáfora para un tímido indicio tecnológico de la ruptura con el predominio del tiempo cronológico en la organización de la economía y de la vida social en general? Creo que sí, como medidor del *cronos,* todo sigue igual; aunque "por fuera" se haya vuelto a preferir los indicadores de manillas (por algo será... quizá porque no faltan ruedas en nuestro imaginario...), "por dentro" desapareció el eje-

Sospecho que hoy, el reloj atómico más que el digital es lo que continúa provocando la secreta voluptuosidad de estar llegando a la pérdida del pleno dominio del tiempo. Este dominio siempre estuvo ligado, de alguna manera, a la parcelación de la eternidad, sea que es concebida como tiempo sin final (versión del cristianismo popular), o como si permaneciera fuera de las fronteras del tiempo (versión de fracciones o grupos de la teología erudita).

Creo que nuestra reconciliación con los avances científíco-tecnológicos debe producirse sin miedo, en un saboreo existencial profundo, pero también sin ceguera. ¿El deseo de exactitud total en la medición del tiempo no estará ocultando una soberbia ilimitada de la razón instrumental, que sueña con un control omnipotente de todo, alcanzado hasta el corazón de la materia? ¿Los aceleradores de partículas son sólo complicados instrumentos de investigación subatómica o son también sacramentos de un ritual mágico de la pasión humana por el poder ilimitado? ¿Existe una pulsión totalitaria en lo más íntimo de la racionalidad humana?

MECANISMOS DEL RELOJ Y MECANISMOS DE LA ECONOMÍA

Los economistas neoclásicos (comenzando por Marshall, Walras y Pareto) llevaron la modelización abstracta de la Econometría a las filas del determinismo mecanicista. La tendencia al equilibrio es el dogma central. La autorregulación del mercado tendría un punto de referencia interno irreductible *(an internal fixed" point):* la tendencia al equilibrio. Todas las leyes y todos los símbolos del mercado tienen ese imaginario eje de rotación. Hay en ello una especie de transposición metafórica de elementos del ámbito de los relojes mecánicos al dominio de la economía. He escuchado ya el comentario irónico de que las metáforas ocultas del mercado han llegado hasta los relojes automáticos, mientras que la planificación socialista se quedó en los relojes de dar cuerda, cosa de la que se encargarían las vanguardias iluminadas del partido

y el Estado Planificador. En los dos modelos, el concepto predominante del tiempo era y es el del reloj con ejes. ¿No se ha hablado, tanto en uno como en otro sistema, de mantener o volver a colocar las cosas en sus debidos ejes?

En la Postmodernidad surgen obstáculos hasta en las metáforas, si, de hecho, son mecanicistas. Postaylorismo, postfordismo, acumulación flexible, sociedad del conocimiento. La producción y la circulación se proponen llegar a la sincronización cronológica entre oferta y demanda *(just-in-time,* provisión cero). En todo eso surge una nueva noción del tiempo impregnando lentamente todo el sistema. Un nuevo concepto de tiempo, y no sólo del cronológico, forma parte ya de la concepción de la calidad. Calidad total significa también compactación temporal de la eficiencia. Pero al mismo tiempo se postula la *empresa flexible.*

En la modernidad incipiente de la primera revolución industrial se impone el tiempo-dinero "el tiempo es oro"; en la segunda, la jerarquización funcional del trabajo. En cuanto todo comienza a diluirse en el fetichismo mercantil, las carteras se aferran a *stocks and shares* (acciones y bonos) en la Bolsa de valores (incluso a las *stocks of knowledge:* conocimientos patentados). Está vigente aún el tiempo patentable, el tiempo-depósito, el tiempo sólido. Pero ya se sabe que, a la hora de la verdad, la liquidez es lo importante; si no, el tiempo financiero deja de fluir y se estanca.

Se ha terminado la historia de la dinerización del tiempo. Antaño, en los albores de la Edad Media, junto con el aumento de hipotecas del tiempo futuro en las manos de los usureros, se consolida, según Jacques Le Goff *{El nacimiento del purgatorio. La bolsa y la vida),* la doctrina cristiana del purgatorio: se imaginó un tiempo/lugar para la reposición, en una zona intermedia entre el tiempo y la eternidad, de los tiempos mal utilizados o robados al prójimo.

Algo de eso perduró hasta que, en especial desde los años 70, la acumulación del capital exorcizó sus últimos vestigios de culpabilidad. Su financiación se alejó cada vez más del proceso productivo, multiplicó, en apenas 20 años, por 13 (¿o por 18?) —su cantidad reconocida y adjudicada a titularidades...; es decir, la ley del valor se fue al espacio, y la virtualidad de los *bits* financieros extiende cinismo y carcajadas por el ciberespacio.

En la Modernidad, lentamente, "todo lo que es sólido se esfuma en el aire" (cf. el libro homónimo de Marshall Berman). Frederic Jameson *(Sobre el Postmodernismo, o la lógica cultural del capitalismo tardío)* subraya que la transición a la postmodernidad se caracteriza por una crisis en nuestra experiencia del espacio y del tiempo donde las categorías espaciales —¿ciberespacio del capital financiero?— estarían queriendo imponerse y devorar las del tiempo.

El capital ciberespacial intenta compactar y absorber todos los tiempos vivos, incluido obviamente el denominado tiempo libre. D. Harvey *(La condición postmoderna)* añade:

> "Aún no contamos con instrumentos adecuados para percibir ese tipo de hiperespacio... en parte porque nuestros hábitos perceptuales se formaron en una modalidad antigua de espacio que denomino espacio del alto modernismo."

EL TIEMPO DEL RELOJ ESTÁ ESTALLANDO

¿Se acuerdan del cuadro de Salvador Dalí, con aquellos "relojes que se deshacen"? Ilustra, hasta cierto punto, el salto "temporal" a la Postmodernidad. En la Modernidad, el tiempo tendía a ser inflexible. En la Postmodernidad, la geometría euclidiana de las formas exactas cambió: el tiempo postmoderno es distinto. Exige el reloj en la muñeca, pero nos desborda y nos ensucia. No conoce encajes perfectos. Tiempo exacto y tiempo impreciso, a la vez. Por algo ha surgido la palabra de orden: flexibilidad. Tiempo-del-reloj *(cronos) y* tiempo vivo (la *durée* de Bergson, el *kairós* bíblico), a la vez. Tiempo de los *bits* exactos, como forma de expresión del dinero, de las identificaciones, de la escritura, del teléfono y de la televisión digitales y, aun así, tiempo donde todas las fronteras estallan.

Para ir en directo a la hipótesis más atrevida: ¿Será que la aparición de la Sociedad del Conocimiento inaugura una lenta superación de las "referencias internas fijas" de los mecanicismos de todo tipo? Preguntado sobre su famoso diseño de una especie de lagarto que corre y luego se transforma convirtiéndose en una rueda, M. C. Escher ironizó: "¿No es extraño que la naturaleza no haya adoptado ni la rueda ni las demás formas de la geometría euclidiana?" Parece que el propio avance científico-tecnológico nos lleva a navegar, hacer surf, a fluctuar. Pero buena parte de nuestro imaginario aún prefiere tratar con encastres y ruedas dentadas. Hasta en las teorías sociales y en la pedagogía.

Es fantástico el encadenamiento de metáforas acerca de la temporalizacion del tiempo que el escritor austríaco Robert Musil consiguió crear en su obra *El hombre sin atributos:*

> "El tren de los acontecimientos es un tren que desarrolla en su frente sus propios traviesas y raíles. El río del tiempo es un río que arrastra a sus márgenes consigo. El viajante puede trasladarse sobre un sólido piso entre paredes, pero el piso y las paredes también se mueven juntos, de modo imperceptible, no obstante incluso así de manera muy viva, por los movimientos que efectúan sus compañeros de viaje".

16

Redescubrir la complejidad del tiempo

EL TIEMPO NO SE DEJA ATRAPAR POR EL MERCADO

"¿Qué es el tiempo? Si nadie me pregunta, entonces lo sé. Pero si quisiera explicarlo a quien me pregunta, ya no lo sé."

(San Agustín, *Confesiones,* libro 11, cap. 14).

CADA UNO DE nosotros probablemente logra evocar con facilidad algunos tipos de experiencia personal del tiempo, pero definir en qué consiste no es nada fácil. Todos tenemos, al menos de modo vago, la sensación de que el tiempo no es siempre la misma cosa. Un aspecto parece obvio en nuestra experiencia: el tiempo fluye, y al correr, transforma el presente en pasado. ¿O habrá incluso en eso algo de la mama dualista de dividir todo en derecha o izquierda, arriba o abajo, delante o atrás, antes y después? Si vinculamos esos dualismos espacio-temporales con el gran problema que representan los demás dualismos clásicos, el asunto aumenta bastante de tamaño.

De cualquier modo, en nuestra inculturación occidental existe una obsesión peculiar por el aspecto medible del transcurso del tiempo. Incluso cuando leemos teorías acerca del tiempo que insisten en otros aspectos, la urgencia pragmática de contar el tiempo no nos abandona del todo. **El** eficientismo del mercado añadió una dosis de obsesión a nuestra manía **de** evaluar cuantitativamente **el** tiempo.

EL TIEMPO TIENE MUCHOS NOMBRES

El tiempo preguntó al tiempo:
¿cuánto tiempo tiene el tiempo?
El tiempo respondió al tiempo:
todo el tiempo que el tiempo tiene.

(Rima escolar)

La sinopsis que se presenta a continuación no aspira a ser una visión panorámica completa sino sólo una ayuda introductoria para situarse en la variada terminología y en el amplio grupo de conceptos acerca del tiempo.

Algunos de los muchos nombres del "TIEMPO"

CRONOS **Tiempo cronológico** **Derivados:**	**— Tiempo del reloj: tiempo medido, contado, referente al dios del tiempo: *Cronos;* tiempo-valor mercantil: *time is money;* el *just-in-time* (provisión cero, oferta y demanda plenas) de la Calidad total: tiempo publicitario; teletiempo; telesegundo.** **— cronología, cronograma, cronómetro, sincronía, sincronicidad, diacronía, ucronía (cf. utopía), etc.**
KAIRÓS **Tiempo vivo** **Derivados:**	**— En griego bíblico hay una distinción clara entre *cronos* y *kairós:* tiempo cronológico y tiempo vivo *(durée)* tiempo del don, hora de la gracia, de la salvación; tiempo propicio, día de la liberación; hora de la "visitación"; momento en que "el año pasa"; día del Señor; shabat; jubileo (Heschel, 1964; Rehfeldp, 1988; Scholtissek, 1995; Cullmann, 1972).** **— tiempo subjetivo, tiempo vivencial.** **— kairología, kairológico *(Kairologie,* en alemán).**
Tiempo real	**— Coincidencia, en el instante presente, entre los acontecimientos y su registro perceptivo por el ser humano o por las máquinas "inteligentes", incluso a gran distancia. "La noción de tiempo real, inventada por los informáticos, resume bien la característica principal, el espíritu de la informática: la condensación en el presente, en la operación en curso" (Pierre Lévy, 1993, p. 115).** **"La mundialización a la que se refiere el cibermundo viene acompañada de una virtualización del espacio. El tiempo real es mundializado. Se trata de un único tiempo" (Paul Virilio).** **"Nuestra visión del mundo no es ya 'objetiva' como la de antaño. El tiempo de la perspectiva del espacio real del Quattrocento era una construcción de lo real. Pero nuestra visión se ha vuelto teleobjetiva (en el sentido estricto, no para jugar con palabras). Nuestra perspectiva es, de ahora en adelante, la del tiempo real "(Paul Virilio).** **— Bergson trasladó el énfasis al presente del tiempo vivo: "El tiempo real, que tiene un papel fundamental en la filosofía de la evolución, es algo que escapa a los matemáticos" *(La pensée et le mouvant,* PUF, 1938).**
Tiempo absoluto 1	**— Que fluye de modo uniforme en todo lugar: categoría abstracta de nuestra percepción del mundo.**
Tiempo relativo	**— Dependiente de los parámetros espaciales del movimiento de la masa/energía (cf. teoría de la relatividad).**
Tiempo natural	**— Referente al tiempo en la "Naturaleza" (Física, Química, procesos biofísicos), en contraposición —discutible— a la "Historia": "la presencia del tiempo irreversible en la Naturaleza implica la historicidad de la misma" (Prigogine).**

Tiempo histórico	**— Referente a la cultura, ideologías, proyectos humanos. Creo que conviene estar atentos al declive del tiempo local y de la Historia. No al final de la Historia sino a esa especie de oposición a la Historia representada por un presente permanente. Me refiero, es evidente, al presente de los multimedia (Virilio).**
Tiempo cíclico	**— Que "retorna" (círculo, ciclo, rueda del tiempo): eterno retorno.**
Tiempo mítico	**— La temporalidad, generalmente cíclica, contenida en los mitos.**
Tiempo cósmico	**— En la Antigüedad, el girar de las "esferas celestes", que regulan el curso del tiempo; "imagen móvil de la eternidad inmóvil" (Platón, *Timeo).***
Tiempo cosmológico	**— El factor tiempo en las teorías cosmogónicas y cosmológicas.**
Tiempo astronómico	**— Tiempo de los cálculos astronómicos, p. ej. Años-luz (Cf. Hawking).**
Tiempo estático	**— El de las estatuas, de los dogmas, simulacro de lo eterno.**
Tiempo dinámico	**— Con textura dinámica *(dynamic time warping,* cf. Del Riso).**
Tiempo biológico	**— Referente a los procesos autoorganizatívos de la vida. "Hoy, vivir en simbiosis con las redes y los sistemas, de los que substraemos una parte del flujo de información para vivir nuestra vida como seres humanos con nuestro tiempo biológico" (Jóel de Rosnay).**
Tiempo fractal	**— La fragmentación de la experiencia temporal en la postmodernidad (Virilio, Baudrillard, Rosnay). "Tiempo fractal": "un tiempo que crea burbujas temporales muy densas para unos y muy diluidas para otros. Hay personas que viven en burbujas de tiempo diferentes. Surgen, así, exclusiones. Algunas se hallan en hiperaceleración, otras en hiperdilución" (Rosnay).**
Tiempo corto /tiempo largo	**— El tiempo corto es el tiempo del clip, del anuncio publicitario. "Se deshace y es sustituido permanentemente". — "El tiempo largo es el de la educación de la cultura, de las carreras. Se trata de un tiempo secuencial (Rosnay). La diferencia entre el tiempo corto de las nuevas tecnologías y el tiempo largo de la educación es un problema que se plantea hoy con fuerza para la escuela" (Finkelkraut).**
Visión negativa del tiempo	**— El tiempo visto sólo como destructor; el tiempo como degradación de la eternidad; el temor de la muerte térmica del cosmos; tiempo entrópico.**
Visión positiva del tiempo	**— El tiempo que también construye; neguentropía; Darwin: el tiempo es también el "Gran Constructor".**
patrones de temporalización	**— Orden por fluctuación, estructuras disipativas, simultaneidad de orden y caos (Prigogine); — hiperciclos (Manfred Eigen); — sinergética: comportamiento cooperativo de la materia y de la vida (Hermán Haken, Univ. de Stuttgart); — autoorganización de la vida; autopoiesis (Maturana, Várela); — en otro plano conceptual, los patrones formalizadores *(media)* de simbolizaciones, lenguajes, *praxis, tekné, aísthesis.***

EL REDIMENSIONAMIENTO ACTUAL DEL ESPACIO Y DEL TIEMPO

Nada hay de nuevo en constatar que cada sociedad y cultura siempre tratan con un número plural de temporalidades —cronológicas y kairológicas, tiempos de reloj y tiempos vivenciales— al dar formas organizadas a las relaciones sociales. La fijación del concepto de tiempo en su aspecto medible iba aneja con un determinado concepto de ciencia o con el ansia de control máximo de los tiempos políticos y de los tiempos productivos. La expansión de una ideología productivista ha vuelto cruelmente selectiva la valoración de los tiempos humanos, dividiéndolos en tiempos que valen (mucho o poco) y tiempos que nada valen, desde el punto de vista económico-productivista. El nuevo reto consiste en percibir que esa lógica moderna de la evaluación o devaluación del tiempo está entrando en colapso dentro del propio sistema productivo.

En las nuevas teorías de la gestión el énfasis en el cambio del concepto de tiempo es explícito (para una visión general y una evaluación, cf. Lemaire, Net; Wuchterl, Net). La relación taylorista/fordiana con el factor tiempo no tenía presente muchas dimensiones de la experiencia humana de la duración. Hoy se corre detrás del prejuicio, incluso económico-productivista, que se ha ido manifestando a medida que el factor información y conocimiento se ha vuelto preponderante en la reorganización de las empresas. El nuevo discurso de la gestión empresarial innova las expresiones: además de la pregonada *empresa flexible,* ya se habla de *empresas evolutivas, interactivas, "aprendientes", autoconfigurables, fractales, "autoaprendientes",* que se encuentran inmersas en una *dinámica de los sistemas fuera de las posiciones de equilibrio,* que comienzan a entender *que el 'timing to market'* incluye *el tiempo pertinente* e incluso *el tiempo de "resonancia"* (Lemaire, Net).

El fenómeno es complejo y los lenguajes sobre el asunto están diversificados, aunque casi todos parezcan apuntar a la misma problemática. En síntesis, yo diría que la propia organización de la economía, pero sobre todo la organización plurivalórica de la sociedad postmoderna, está mostrando la necesidad de pensar conjuntamente *cronos y kairós,* tiempo-del-reloj y tiempo de las vivencias, tiempo natural y tiempo histórico. También la explosión de racionalidades postmodernas plurales está exigiendo, en el propio sentido que conferimos al vocablo conocimiento, una nueva configuración de los nexos entre pensamiento lógico, formalizador y calculador *(rechnendes Denken) y* pensamiento ponderador, meditativo e indagador del sentido *(besinnendes Denken,* Heidegger).

Creo que también ha llegado el momento de superar las visiones puramente crítico-negativas de la denominada razón instrumental. Ésta tiene aspectos irrenunciables. El problema es cómo quitarle la hegemonía para integrarla en un proyecto de sociedad donde todos tengan sitio.

Hoy día, las temporalidades vivenciales están más fragmentadas (fractalizadas, según expresión de Baudrillard)[1], y los ritmos de vida más acelera-

[1] **BAUDRILLARD, L.:** ***La guerra del golfo no ha tenido lugar.*** **Anagrama, Barcelona, 1991.**

dos. Los medios de comunicación nos proyectan instantaneidades fragmentadas y la informática hace posible la realización de operaciones sumamente complejas en un tiempo casi real. Por otro lado, aunque obligados a retornar en todo momento al cálculo cuantitativo y pragmático del tiempo, la experiencia que hacemos de ello sigue siendo, ante todo, corporal y afectiva.

Cuando experimentamos dolor o placer, los instantes se vuelven subjetivamente asimétricos. En el dolor, el instante es un ahogo interminable, en la espera parece estancarse, y en el placer se dispara y se desvanece. Son muchas las formas de percepción que comprueban que el tiempo está de alguna manera supeditado a lo que experimentamos. Si esto es así, no es humano —y en Pedagogía, puede ser desastroso— querer aprisionar la experiencia temporal en la exactitud de los relojes, porque éstos no marcan temporalidades vivenciales. Por otra parte, vivimos inmersos en tiempos medidos y es preciso que eso se tenga presente. ¿Cómo conjugar esos dos aspectos tan distintos de nuestra relación con el tiempo?

17

Tres tendencias en la filosofía contemporánea del tiempo

TENDENCIA UNIFICADORA DE LOS CONCEPTOS DE TIEMPO

ESA TENDENCIA pretende superar la antigua dualidad entre tiempo natural y tiempo histórico, unificando nuestra comprensión del tiempo. Se parte del supuesto de que, en el problema del tiempo, aparecía de forma clara el divorcio entre, por un lado, la Física, y, por otro, la Psicología y la Filosofía, especialmente la Epistemología. Ese foso estaría en fase de ser superado hoy día.

Los autores de esa tendencia argumentan que, especialmente en la segunda mitad del siglo XX, surgió, se desarrolló y se implemento matemáticamente un nuevo concepto global de tiempo, y ahora ya dispondríamos de una especie de nuevo punto de Arquímedes que nos permitiría la convergencia conceptual entre tiempo de la Naturaleza y tiempo de la Historia. Se afirma que este punto de unificación fue postulado, siempre de nuevo, por muchos filósofos (Baader, Schelling, Bergson, Whitehead, etc.) pero que realmente sóle fue explicitado mejor por las teorías de la "autoorganización", en la interfase entre Física, Química y Biología.

Sobre ese trasfondo se entiende mejor la insistencia del filósofo alemán Hermann Luebbe, uno de los grandes teóricos del tiempo, cuando afirma:

> "...incluso la estructura temporal de la historicidad que, según Heidegger y la teoría hermenéutica que le seguía, resultaría exclusivamente de la relación del sujeto consigo mismo y que fundamentaría el sentido, es, en realidad, una estructura que forma parte de los sistemas abiertos y dinámicos, siendo indiferente al asunto sujeto " (Sandbothe, Net-a).

Ilya Prigogine[1] —Premio Nobel por sus teorías sobre estructuras disipativas y autoorganización— afirmaba ya en 1971 que la Física contemporánea

[1] **PRIGOGINE, L: El nacim*iento del tiempo.* Tusquets, Barcelona, 1990.**

estaba comenzando a superar la distancia entre lo natural y lo histórico y que estaban dadas las condiciones para que el diálogo entre la Física y la Filosofía Natural pudiese producirse sobre una nueva base. Mas, como veremos, el teorema de la convergencia tiene adversarios.

TENDENCIA A LA PLURALIZACIÓN DE LOS CONCEPTOS DE TIEMPO

El fenomenólogo francés Paul Ricoeur[2] es un buen ejemplo de esa tendencia. Insiste en la inconmensurabilidad, según él insuperable, entre tiempo histórico y tiempo natural. Una acentuada pluralidad de conceptos de tiempo, heterogéneos e incluso incompatibles, formaría parte de la peculiaridad de la experiencia humana. Pero el papel historizante y temporalizador correspondería de modo exclusivo a la conciencia reflexiva mediada por el discurso.

Ricoeur ve una brecha insuperable entre el tiempo fenomenológico, por un lado, y el tiempo astronómico, físico y biológico, por el otro. Aunque admita una constante "contaminación recíproca" entre las nociones heterogéneas de tiempo, Ricoeur subraya la discontinuidad entre lo que denomina "tiempo sin un presente" (tiempo natural) y "tiempo con un presente" (tiempo histórico). Ricoeur afirma:

> "Parece imposible incluir el tiempo fenomenológico en el tiempo de la naturaleza, ya se trate del tiempo cuántico, del tiempo termodinámico, del tiempo de las transformaciones galácticas o del tiempo de la evolución de las especies" (cf. Sandbothe, Net-b).

Me pregunto si no se está apoyando, de ese modo, una visión negativista de las múltiples temporalidades de los procesos naturales cuando se limita la constitución del tiempo histórico mediante la discursividad reflexiva. El pensamiento de Emmanuel Lévinas y Michael Theunissen también se orienta en esta línea. Me pregunto: ¿No es mucha petulancia por parte de la racionalidad humana arrogarse la exclusividad de constituir los fenómenos históricos por encima o al margen de todos los procesos autoorganizativos biofísicos y biosociales?

Éste es, sin duda, el punto crucial donde se dividen las nociones de sujeto histórico. Los historicistas de todo tipo no parecen conformarse con el arraigo radical de la Historia en la Naturaleza. ¿Por qué condenar como "instante anónimo" el "ahora" de la Naturaleza y contraponerle, como hace Ricoeur, "el presente definido como instancia de discurso que expresa ese presente reflexivamente?" ¿Separar la temporalidad de la razón reflexiva (conciencia) no significa condenarla a autopercepciones dualistas?

[2] **RICOEUR, P.: El *tiempo y las filosofías.* Sigúeme, Salamanca, 1979.**

Es importante subrayar que esa posición teórica representa también una especie de común denominador entre la razón iluminista, que se entiende como históricamente emancipatoria, y el pensamiento marxista, en la medida en que ambos coinciden en una visión idealizada del sujeto y de la conciencia.

En la medida en que ambos comparten la apuesta por una razón autónoma en relación con los procesos biofísicos de la corporeidad, no les queda otra salida que inventar la soberanía de la discursividad, porque el lenguaje pasa a desempeñar la función de *médium* por excelencia de la reflexividad. En palabras de Ricoeur, el tiempo fenomenología) consistiría en una apropiación de las dimensiones del pasado y del futuro por un presente que se constituiría reflexivamente como desdoblamiento narrativo (el medio narrativo: *le récit).* Esa concepción desemboca, como era de suponer, en las "marcas del misterio en nuestro pensamiento". Todo muy autocomplaciente para el sujeto. De ese modo, la autoorganización de la corporeidad queda, en buena medida, epistemológicamente eclipsada. Y quien denuncie eso será acusado de "naturalizador de la Historia".

TENDENCIA QUE RELATIVIZA Y TEMPORALIZA EL TIEMPO

Se trata de una posición teórica sobre la complejidad y la multipolaridad del fenómeno del tiempo que, pasa a ser visto como intrínsecamente dependiente de las contextualizaciones micro y /***o*** macro, naturales y/o históricas, que caracterizan y relativizan el acontecer y la percepción del tiempo.

El discurso sobre el tiempo está sometido, en sí mismo, a variaciones que son teórica y culturalmente no eliminables y cumplen, como tales, funciones instrumentales prácticas. Pero a lo largo del siglo XX se ha radicalizado lo que Sandbothe denomina la *temporalización del tiempo.* La temporalidad humana es pensada cada vez menos como fijable. Su plasticidad y su carácter oscilatorio y flexible son los aspectos donde se pone actualmente el énfasis.

Por tanto, ni convergencia fácil entre tiempo natural y tiempo histórico en un encuentro fácilmente señalable en los procesos autoorganizativos, ni la visión del tiempo como algo esencialmente inconmensurable en un sentido fenomenológico. Los propios contextos de la temporalización del tiempo son siempre relativos.

Esa tendencia se halla, por ejemplo, en Richard Rorty, en vertientes postmodernas del pragmatismo y, según algunos (cf. Sandbothe, Net-b y c), en Kant y Heidegger, debidamente releídos como no favorecedores de cualquier noción de tiempo absoluto. (En el caso de Kant, semejante concesión presupone que no se tomen por separado sus incursiones acerca del tiempo en la primera parte de su *Crítica de la Razón pura* —sobre la Estética—, sino que se resalten los aspectos del resto de su obra. Heidegger[3] se empeñó, en su obra

[3] **HEIDEGGER, M.:** ***Kant y el problema de la metafísica.*** **FCE, México, 1986.—*¿Qué es Filosofía?* Narcea, Madrid, 1978.**

clásica sobre Kant (1929) en rescatar la filosofía del tiempo de Kant de los malentendidos generalizados.)

La intención de esa tendencia es acabar con las mistificaciones de nuestra inmersión constante en multitemporalidades, simultáneas o sucesivas. Para ello necesitamos una concepción del tiempo que, por un lado, esté abierta a las dimensiones múltiples del tiempo real y, por otro, tenga presente que —por ambiguo que esto pueda parecer— el tiempo tiene una función mediadora muy práctica en nuestras interacciones con el mundo, sea como tiempo-del-reloj, sea como tiempo de vivencias.

NUEVA BASE DE REFLEXIÓN: FLECHA DEL TIEMPO Y PLURITEMPORALIDAD

¿Es posible unificar el concepto de tiempo? Después de consultar una serie de textos de carácter más histórico sobre la cuestión del tiempo[4], me parecen plausibles, como base inicial de reflexión, los dos puntos siguientes:

— Existen bastantes argumentos para afirmar la presencia de la flecha del tiempo en todos los ámbitos de la Naturaleza y de la Historia.

— La experiencia del tiempo vivo, individual y colectivo, implica una pluritemporalidad simultánea.

La noción de tiempo no se puede unificar fácilmente mediante una única representación universal, es decir, después de todo, el tiempo sigue siendo problemático porque incluye facetas que no son unificables fácilmente, de la experiencia humana configurada dentro de aquellas dimensiones de espacialidad que caracterizan nuestra captación sensorial del mundo que nos rodea. En cierto modo, nuestros sentidos han sido geometrizados euclidianamente porque nuestra evolución biológica y cultural ha privilegiado la vista y el oído y dejando en segundo lugar las demás formas de captación sensorial de lo real. Nuestra percepción del espacio no incluye muchas de las dimensiones imaginadas por quienes especulan sobre la teoría de las supercuerdas y cosas semejantes. Se limita prácticamente a tres, ya que la cuarta dimensión —la del tiempo— sigue en cierto modo siendo parasitaria de nuestra sensorialidad espacial.

Con un potencial perceptivo tan empobrecido, es fácil caer en algunas tentaciones. La más obvia es la de la sumisión servil al inmediatismo pragmático de la cuantificación del tiempo como *cronos.* Pero no se debería ver la solución en lo que tampoco pasa de ser una tentación unilateral: la de sostener que nuestra apropiación del tiempo, como tiempo humano, se daría mediante

* **Attali,1982; Whitrow, 1993; Ray, 1993; Piettre, 1997; Delacampagne, Net.**

los "estados de alma" o mediante lo que efectivamente sentimos como duración. Antes de embarcarse en esa propuesta es recomendable mirar al llano, tocar algún objeto y mover algunos mandos de máquinas.

¿Qué significa, en el contexto de una humanidad que ha llegado hasta la bioingeniería y la robótica, la formulación de Maurice Merleau-Ponty[5] de que "por su espíritu, el ser humano se convierte en tiempo"? ¿No se trata de la misma trampa que consiste en afirmar que es por la conciencia como hacemos historia? Esa conciencia histórica ¿seguirá los hilos del porcentaje de todo lo que somos y hacemos? Para dignificar la conciencia en su indispensable función, también en la apropiación del tiempo, quizá no convenga disociarla tanto de las hormonas, de los flujos endocrinos, en último término, de la corporeidad.

[5] **MERLEAU-PONTY, M.:** ***La fenomenología y las ciencias del hombre.*** **Nova, Buenos Aires, 1979.**



18

Tiempo y finitud humana: nada vale más que la gratuidad del presente

¿ABSOLUTOS VORACES PARA VACIAR EL PRESENTE? (LAS GNOSIS)

LA POSTMODERNIDAD y la transformación del planeta tierra en una vasta red de interconectividades nos proporcionan una oportunidad singular para darnos cuenta de las mil formas sutiles del presente que surgieron a lo largo de la historia cultural de la humanidad. Esta es una vieja y larga historia. En ella están implicados los mitos, espiritualidades, filosofías, religiones e ideologías, en la medida en que trajeron consigo determinadas propuestas del derecho de vivir en tiempo presente. El tiempo del reloj también se ha aliado con esta ingente operación antivida, en la medida en que —desde las clepsidras hasta el reloj atómico— ha tomado en préstamo símbolos de los buscadores de intervalos de eternidad en las facturas de la contabilidad cronológica de los relojes.

El péndulo supone pequeñas paradas en los extremos de la oscilación. Instantes de suspensión, como entre un tic-tac y otro del reloj. Y el instante de cada pequeña parada aspira a ser la quintaesencia del ahora. Entonces, se inventa un presente enraizado en puntos de no-tiempo. Es la gran tentación, que se extenderá hasta un concepto de razón y conciencia supuestamente independiente del tiempo y—por extraño que parezca— diciéndose hacedora de historia.

El péndulo y el tic-tac simulan, por necesidad mecánica, algo parecido a los instantes de interrupción del tiempo. Suspensiones del flujo continuo del movimiento que crea la flecha del tiempo. Existirían miniinterrupciones por puntos estáticos. Estos puntos de trabazón del movimiento, en los puntos extremos de la oscilación del péndulo, generarán el concepto de tiempo pendular, es decir, tiempo con miniinterrupciones. La idea de un tiempo pendular siempre fue la gran tentación gnóstica. A cada instante, la eternidad estaría perforando el movimiento del tiempo. ¡Cuántos suspiros de fuga del tiempo

se acumularon sobre esas ficticias interrupciones del flujo del tiempo! A los relojes continuos (como los de arena), los gnósticos de todas las épocas siempre preferirán los relojes con tic-tac e interrupciones.

Un concepto extraño, pero que —si nos detenemos un poco para comprobarlo— penetró a fondo en la espiritualidad de Occidente: que los relojes estarían "contando" los segundos del tiempo, con minirrellenos de casi eternidad, para recordarnos la precariedad de la situación de exilio en el tiempo de este mundo. El tiempo queda así, habilitado como lo que en sí no vale mucho, porque lo que vale son los ápices de irrupción de la eternidad en el tiempo. Dicho de otro modo, el tiempo sería la decadencia de la eternidad. Algo bastante abyecto para las almas superiores (Umberto Eco[1], sabiamente, se divirtió con los desdoblamientos abstrusos de esa morbidez de los descontentos con la finitud). ¿Existe alguna cura para la morbidez de eternidades con la que se infectó culturalmente nuestra percepción del tiempo? Los componentes de ese fenómeno fueron muchos y variados. No es fácil vivir como si no hubiese eternidad, entendida no como un tiempo estirado sin comienzo ni final, sino como algo realmente fuera del tiempo. Una desacralización radical del tiempo quizá se pudiese intentar asumiendo que sólo cuenta para nosotros lo que ocurre en el tiempo, incluso aunque exista algún tipo de eternidad.

¿La informática avanzada, en la medida en que es capaz de simultanear cálculos multitemporales, logrará dejar al desnudo que nuestros suspiros por las irrupciones de lo eterno en el tiempo revelan sólo lo difícil que es, para nosotros, pensar de modo conjunto y holístico los parámetros caóticos y los parámetros ordenadores, y que por eso tampoco nos resulta fácil pensar la vida como simultaneidad de orden y caos? ¿Somos seres temporales que no se aceptan como radicalmente temporales? En medio de tantos subterfugios míticos, quizá aún se pueda rescatar, siempre de nuevo, aquel elemento; según parece original de las tradiciones judeocristianas que lleva a resaltar que, sean cuales fueren las expectativas *püst-mortem,* lo que importa es que haya vida antes de la muerte.

UN IMAGINARIO TRANSTEMPORAL PARA ESTAR A BIEN CON LA VIDA

Necesitamos un *nuevo imaginario* para el tiempo. Debe tener en cuenta los relojes para acompañar la dimensión cronológica del deber, como flujo de irreversibilidades. Pero la vida no se desprende del tiempo como duración. El tiempo humano está inscrito en la duración, existe mediante el deber y no es reducible a fragmentos separables. Por eso el tiempo vivo no es fotografiable, porque es un enredo.

[1] **ECO, U.: *El péndulo de Foucault.* Lumen, Barcelona, 1995.**

Examinemos rápidamente algunas de las prisiones donde nuestro *imaginario antiguo* intentó aprisionar el tiempo. Se trata de trampas casi míticas. Revelan el tipo de dificultades que tenemos para aceptar una flecha del tiempo en movimiento irreversible, pero, a la vez, "enredada" en intensidades y duraciones.

El péndulo se mueve, pero su movimiento está preso entre instantes estáticos, que ocurren cuando la oscilación cambia de dirección. La rueda gira, pero los radios que giran vuelven a apuntar, en cada vuelta, en la misma dirección. Hay un eterno retorno cíclico (del griego *kyklos,* rueda, círculo). La fotografía congela el instante y *arranca con violencia el tiempo de su duración* (Adelmo Borges, 1997). En el caso del libro, en él se pueden hojear todas las páginas, pero las palabras (las ideas) se presentan en fijaciones tópicas del libro abierto.

En esos ejemplos hay algo en común: el poder de interrumpir el tiempo. El flujo del movimiento está obligado a parar. El escritor argentino Jorge Luis Borges fabuló sobre un libro sin comienzo ni final, infinitamente hojeable desde cualquier punto. Diversos autores han propuesto ya cuentos que no terminan. El hipertexto pero, sobre todo, la parte de imagen del fenómeno Internet, comienza a sugerirnos metáforas para una temporalidad radicalmente dinámica.

Por tanto, cuidado con los péndulos, con la rueda del tiempo, con el lado engañoso de las fotografías y con la lección en la página tal del libro didáctico. Se presentan como amigos del tiempo relativo, pero son más amigos del tiempo cíclico. ¿Quién duda que en las escuelas hay mucho de eterno?

TIEMPO Y MOVIMIENTO: EL LÍMITE DE LA LUZ NO SIRVE PARA EL CONOCIMIENTO

En la Física contemporánea, la velocidad de la luz es aún (por ahora) la referencia clave para el entrelazado entre tiempo y movimiento. Persisten evidentes problemas teóricos en la concepción conjunta de campos energéticos, irradiaciones de ondas (luminosas algunas, para nosotros) y, en términos más generales, el binomio de tiempo y movimiento. Las.metáforas de la luz, que parecen tan adecuadas para referirnos al aprendizaje y al conocimiento, de hecho no están libres de antiguas mistificaciones. Con cuánta naturalidad consideramos que estamos adheridos a la temporalidad cuando hablamos de *aclarar, traer a la luz, iluminar, tener las cosas claras,* etc. En medio de tanta *claridad,* ¿cómo distinguir las cosas que son *tenebrosamente claras* (como diría el poeta Antonio Machado)?

¿Por dónde va la desconfianza? No hay duda de que también la luz y las innumerables metáforas que ha engendrado han sido, en buena medida, destemporalizadas. De la luz relativa; dinámica y mutante, hermana trilliza del tiempo y del movimiento, se pasó a las luces e iluminaciones definitivas

(Hasta el cielo fue concebido como *visión* beatífica y no como caricia o cariño beatífico...). Por lo visto, el deseo de desembarcar del tiempo y zambullirse en absolutos y eternidades fue alentado de mil maneras. La razón también inventó sus plenitudes. Recuerden que existió incluso el Siglo de las Luces.

Los gnósticos de la Antigüedad fantaseaban ya mucho sobre la luz como elemento mediador entre lo absoluto y lo relativo, entre la eternidad y el tiempo. A mi modo de ver, la más aberrante metáfora lumínica que se inventó es la de la degradación de la luz como símbolo de la bajada de lo eterno a lo temporal. Los dioses encarnados son, desde el punto de vista gnóstico, dioses contaminados por la finitud... Es interesante reflexionar sobre la resistencia de la Gnosis a la doctrina de la Encarnación...

Luz "en sí", como la stasis lumínica y el no movimiento de lo eterno, ésta sería la esencia divina *nudissime spectata.* Cualquier difusión de esa luz "en las oscuridades" de la temporalidad la degradaría. En esa visión, la luz ideal es la luz no difundida. La verdad ideal sería la no pronunciable. Puede parecer abstracto y absurdo afirmar que algo de eso está presente en muchas manifestaciones de la cultura occidental ¿Será que no hay elementos gnósticos en ciertas teorías de la conciencia y del sujeto, en ideologías revolucionarias y ciertas teorías del equilibrio en la economía?

En cuanto a la educación, estemos atentos a nuestras metáforas lumínicas. Considero que es hora de comenzar a precaverse contra los iluminados y la razón iluminista... El profesor que sigue aprediendo continuamente es preferible al que sabe cosas.

SOBRE SOLSTICIOS MÍTICOS Y MONOTONÍAS ESCOLARES

Sería absurdo querer eliminar de nuestra percepción del tiempo los ciclos y retornos. También en la educación hay ritmos, ciclos, retornos sobre las mismas cosas. No obstante, en todas las formas es fundamental la innovación. Aún más cuando las nuevas tecnologías nos sumergen en una dinámica inédita, cuyas propiedades tienen ya hasta nombres solemnes: conectividad, interactividad, transversalidad (transversatilidad).

Nuestra experiencia del movimiento, y por lo tanto también la del tiempo, está llena de sensaciones de paradas, vinculadas incluso al uso sensato de la energía disponible, para tomar nuevos impulsos («vamos a detenernos a peAsar"). La ritmación cíclica forma parte de nuestra temporalidad como seres naturales y relativos. Sin embargo, nunca es posible evadirnos de la continuidad del movimiento temporal. Pese a ello, semejante evasión fue soñada míticamente de las más variadas maneras. Es esta ilusión mítica lo que parece estar llegando a su final.

Hoy día sabemos que los solsticios (de invierno y verano) no significan ninguna "parada del sol" *(solis + stitium).* El movimiento temporal es conti-

nuo, aunque esté inscrito en ciclos que, aunque semejantes, son siempre otros y no simples repeticiones. Ningún solsticio sucede en el mismo lugar, en términos astrofísicos. (Ya no faltan siquiera los que sospechan que incluso el *big bang* o el *big crunch* quizá no pasen de ser resquicios nostálgicos del eterno retorno proyectado en una imaginaria rueda astrofísica del tiempo).

Si pretendemos llegar a una visión de la dinámica temporalmente compleja de la vida y del conocimiento, parece imprescindible que adquiera forma en nuestro imaginario una especie de entrelazamiento entre las múltiples flechas del tiempo (Breuer, 1987; Capra, 1997). ¿Será que la ciencia nos acercó a la despedida definitiva de los puntos fijos? ¿Estamos preparados para comenzar a pensar todo, desde ahora, en términos dinámicos y evolutivos? ¿Ha cambiado ya radicalmente nuestra concepción del tiempo? ¿O necesitamos aún concebir nuestras experiencias por etapas y ciclos, entendidos como discontinuidades? ¿Cómo se establece, en nuestra manera subjetiva de ver y sentir la relación entre continuidad del tiempo, continuidad de la vida y proceso ininterrumpido de aprendizaje, por una parte, y relatividad del tiempo, intensidades subjetivas y peculiaridades circunstanciales, por otra?



19

Corporeidad, autoorganización y tiempo vivo

CORPOREIDAD VIVA Y TIEMPO BIOLÓGICO

UN TEMA FUNDAMENTAL para la educación es la relación entre corporeidad y experiencia del tiempo. Y con ello estamos nuevamente en la temática de la autoorganización de lo vivo, que tratamos con más detalle en la primera parte de este libro. Es preciso recuperar, dentro del tiempo presente de la corporeidad, al menos una buena parte de lo que las culturas y religiones proyectaron hacia fuera y lejos de ella: para el post-tiempo, para la dimensión atemporal de la eternidad. Las penas y gozos proyectados para allí deben regresar acá, dentro de la organización de las esperanzas posibles en este mundo y en esta vida. Y es ahí donde la cosa se complica. Porque también en este mundo y en esta vida se puede huir de la vida y del mundo.

Nuestra percepción del tiempo nunca es atemporal (así como jamás deja de ser corpórea). Tenemos que aceptar y valorar nuestro tipo de captación sensorial del mundo y apreciar nuestros sentidos de un modo radicalmente temporalizado. Nuestros sentidos son bastante limitados en ciertos aspectos. Es probable que algunos disminuyeran su función, mientras que otros se afinaran a lo largo de la evolución de la especie. Hoy estamos, sin duda, en una fase evolutiva de rápida transformación de las formas de activar nuestros sentidos. Creo que la historia de la especie humana está entrando en un largo período posiblemente el más plurisensual que la historia occidental registre. Eso tiene todo que ver con cambios en los parámetros de temporalización.

Nuestros sentidos no se reducen a una especie de ventanas abiertas al mundo; también son interlocutores eferentes o, si se quiere, creadores de su mundo dentro de un mundo ya dado, pero que no es (no debería ser) una circunstancia determinista fatal y totalmente preconfigurada. En cuanto eferentes e interferentes activos en el mundo, nuestros sentidos no sólo son radicalmente temporales sino, que son efectivamente creadores de su temporalidad. Nuestro tiempo corporeizado es el tiempo que nuestras corporeidades crean,

extendiendo las traviesas y los raíles del tiempo ante sí mismas. Pero, siempre con el reloj en la muñeca; lo tenemos dentro. Son varios los relojes, simultáneos, pero también levemente diferenciados, que actúan en nuestra realidad bioorgánica. Para profundizar en ello, existen las cronobiologías; aquéllas que no se aferran ni a los indicadores de un supuestamente único "reloj biológico" ni sólo a los ritmos circadianos, sino que saben aplicar esa temática en una teoría de la complejidad y de la autoorganización (es la ausencia de lo que yo criticaría en Kenneth Rose, 1990).

Sólo en esa perspectiva resulta llena de sentido la afirmación de que nuestra realidad biopsicoenergética se caracteriza por muchas temporalidades simultáneas y mutuamente interferentes, cuyos vestigios se pueden registrar hoy en aparatos, como, por ejemplo, la diferencia de rapidez e intensidad reactiva de los distintos niveles de nuestra autoorganización corporal. La nueva rama de la ciencia médica, la psico-neuro-inmunología, ilustra eso de modo impresionante. En resumen, el tiempo se espacializa —se vuelve espacio— de forma perceptible en nuestra corporeidad.

La duración del yo, su persistencia en el tiempo vivo, no cabe en los relojes, ya que es metacrónica, es decir, más que una mera continuidad cronológica. Es una dimensión constituyente que quizá se pueda llamar intencionalidad de la vida. Es una temporalidad profunda donde *cronos y kairós* se entrelazan. Me gusta cómo lo expresó un amigo poeta[1]:

Es siempre tarde en los relojes
que acompañan a nuestros ritmos.
Está atrasado el tiempo que nos viste.
Nosotros somos antes de existir.

Existen innumerables estudios sobre la pluralidad simultánea de los ritmos temporales en nuestra corporeidad, incluso bajo el punto de vista estrictamente cronológico (Penrose, 1991, pp. 439-445 en el original inglés). El *viaje en el presente,* es decir, la medibilidad del instante temporal que llamamos "ahora", es tan problemática que no ha tenido éxito hasta hoy el intento de localizar "moléculas del tiempo" correspondientes a nuestros tránsitos temporales (Ludovico, 1991, un estimulante estudio sobre esto). No contamos con un órgano perceptivo de la temporalidad. Estamos inmersos en ella. Algo así como en el agua, donde incluso el tacto se dispersa. Tiempos sueltos, pero envolventes y penetrantes. Pues la temporalidad que nos atraviesa (mejor dicho, nos constituye espacialmente) cumple, en cada ahora, muchos tránsitos diferenciados.

Para el tiempo somos espacios enteramente permeables y en constante devenir constitutivo. Parece también que los cambios temporales no se pueden describir con conceptos fijistas como "fracción medible de tiempo crono-

[1] **PINHEIRO, A.: *Tempo solto.* Ed. del autor, 1972, pág. 10.**

lógico", porque serían más adecuados conceptos como resonancia, oscilación, transición temporal, etc. (Ludovico, 1991, pp. 210-239).

TIEMPO Y ESPACIO EN EL CEREBRO/MENTE

En los estudios sobre el cerebro/mente, la atención a los aspectos temporales ocupa un lugar destacado. Un ejemplo entre otros es el del extraño papel del tiempo en nuestra percepción: nuestros sentidos saben reaccionar en ritmos temporales bastante distintos de los de la advertencia consciente a los hechos que nos rodean. En muchos casos, la diferencia temporal es mayor de un segundo y medio. El retraso temporal de la advertencia consciente sobre la capacidad reactiva muscular lleva a creer que, basándose en la simple advertencia consciente, nadie sería capaz de jugar al ping-pong y hacer muchas otras cosas similares. Los procesos autoorganizativos de la corporeidad tratan con tiempos complejos y plurales (Penrose, 1991).

El devenir es el reino del tiempo. Y también la característica fundamental de los seres vivos. Los procesos autoorganizativos de la vida son un desdoblarse y replegarse de temporalidades. En latín, *plica* es pliegue. Por tanto, la temporalidad es un explicar y un im-plicar activo de los procesos de autoorganización de lo vivo. Pero ¿"pliegues" de qué? Dé las formas de "creativivir" en el espacio. Morfogénesis: surgimiento de las formas. El reino del tiempo es morfogénesis. El tiempo nunca está ocioso. Es el volverse ahí. Una dinámica que sólo existe mientras que se extiende en el espacio (se espacializa).

¿En qué consiste la temporalidad de nuestro cerebro? El tiempo del cerebro consiste en su espacialización en nuestras neuronas activadas. Sin la activación de éstas, tiempo y espacio no se juntarían en lo que denominamos nuestra mente. Vida cerebral es temporalización del cerebro en la mente. Vida cerebral convertida en mente significa unión espacio-temporal de procesos vitales y procesos cognitivos. El cerebro/mente es el escenario de la más radical unión entre Naturaleza e Historia.

LA TEMPORALIZACIÓN DEL CEREBRO/MENTE SE LLAMA APRENDER

Vida y conocimiento son el matrimonio del tiempo con el espacio en el impulso de las neuronas al estado mental de estar conociendo. La percepción del tiempo es darnos cuenta de la historización de lo que, en nuestra corporeidad y en nuestro entorno, es Naturaleza en estado de activación interactiva o —lo que viene a ser lo mismo— en estado de conocimiento. El tiempo es oscilatorio en su propio flujo, como nuestras neuronas lo son en sus campos energéticos. Una concepción cuántica del tiempo no implica instantes de suspensión, sino un flujo continuo de naturaleza oscilatoria.

El placer del cerebro/mente se produce cuando el tiempo del yo y el tiempo del ambiente/universo se encuentran. Es una pena que, entre las múltiples dimensiones temporales que nos envuelven, las que son internas a nuestra corporeidad sean las menos conocidas y apreciadas. Un antiguo pudor falso —¿o será un miedo a la finitud del placer?— nos impide mirar y escuchar hacia dentro de nosotros para advertir los ritmos temporales que regulan el acontecer biopsicoenergético de nuestra propia vida. ¿Qué extraña invención mentalista es ésa de una razón puramente mental con una supuesta posibilidad de unir conocimientos sin pasar por el cuerpo entero?

20

El tiempo pedagógico: sobre el tema clave de los horarios

TEMPORALIDADES DE LA PEDAGOGÍA

LA CUESTIÓN DE fondo se puede formular de modo sencillo: ¿Como garantizar lo fundamental de los horarios, es decir, cómo lograr que dentro de la "administración" del tiempo en la escuela se produzcan temporaliza* ciones personalizadas en forma de experiencias de aprendizaje? El tiempo pedagógico es el dedicado a producir vivencias del placer de estar aprendiendo. El tiempo de la escuela sólo se transforma en tiempo pedagógico cuando su transcurso crea un espacio y un ambiente organizativo propicio a las experiencias de aprendizaje. La temporalidad pedagógica no se debe medir sólo de modo cronológico en horas, días, meses y años, sino como tiempo vivo que se evalúa por sus resultados de fruición, de "curtición" del surgir de experiencias de aprendizaje. El objetivo del tiempo pedagógico no es sólo una enseñanza bien estructurada, sino la configuración de esa parte instructiva de la Pedagogía en función de la construcción personalizada y de la celebración del conocimiento como descubrimiento placentero.

La dimensión temporal del proceso de aprendizaje no se refiere sólo al tiempo cronológico (horarios) sino **a** una pluralidad de tiempos que están en juego, de modo conjunto, en la educación: horario escolar, tiempo de la información instructiva, tiempo de la apropiación personalizada de conocimiento, tiempo de lectura y estudio, tiempo de autoexpresión constructiva, tiempo **del** error como parte de la conjetura y de la búsqueda, **tiempo de la** innovación curricular creativa, tiempo de gestos **e** interacciones, **tiempo del** juguete y **del** juego, tiempo para desarrollar la autoestima, tiempo **de decir sí a la** vida, **tiempo de crear esperanzas.**

El entrelazamiento y orientación de esas múltiples **temporalidades sobre** la flecha del tiempo cronológico no sucede por el **mero** transcurso de los días lectivos. Requiere la inversión intensa de energías **humanas para**

que el aspecto arduo y disciplinado de la enseñanza y del aprendizaje se orienten a la vivificación de los tiempos personales de todas las personas involucradas. Por estar orientada a esa tarea vivificadora de tiempos humanos, la conciencia pedagógica debe consistir en una apuesta placentera, que acredita que vale la pena resucitar todos los tiempos muertos y disfrutarlos como tiempos vivos del conocimiento, ya que los procesos vitales y los procesos cognitivos forman una unidad. Por eso, el tiempo de la escuela no puede reducirse a un recuento de las horas de permanencia en el edificio escolar.

LOS TIEMPOS CORTOS DEL MEDIODÍA Y EL TIEMPO LARGO DE LA ESCUELA

Veamos si la distinción que algunos autores hacen entre *tiempo corto y tiempo largo* nos ayuda a pensar en la peculiaridad del tiempo pedagógico (Rosnay, Net, 1995). En esa distinción no está en juego sólo el tiempo-del-reloj. Sobre todo, se trata de la vivencia humana del tiempo. Cuando se afirma que el tiempo escolar es un tiempo largo, no se pretende afirmar, de ningún modo, que estamos exigiendo una presencia excesivamente prolongada en la escuela. Por el contrario, los turnos escolares —tiempo que niños y jóvenes pasan en el colegio— en general son demasiado cortos.

La cuestión de los ciclos y el número de años escolares es ya una cuestión distinta (no es éste el momento de tratarla). La distinción se refiere al conflicto entre el modo en que los medios electrónicos captan, absorben y "consumen" los tiempos individuales *(tiempo corto,* porque es, en general, absorbente) y la manera en que la escuela utiliza el tiempo disponible (pese a ser breves, los tiempos escolares son, muchas veces, poco aprovechados y, por eso, se convierten en *tiempo largo).* Además de esto, hay puntos en que la escuela no debería ahorrar en medios de comunicación, pues se corre el riesgo de mutilar el tiempo pedagógico en lo que le es más peculiar: la solicitud de las experiencias de aprendizaje. Efectivamente, la escuela necesita una vivencia del tiempo distinta de la que se vive ante la pantalla del televisor. Poco importa el adjetivo —*largo o intenso*— que se le aplique.

La escuela puede y debe aprender mucho de los medios de comunicación y utilizarlos como parte constituyente de la construcción del conocimiento y no sólo de modo instrumental adicional. Incluso así, persiste una especie de conflicto porque los medios se interesan por los espectadores, mientras que la escuela debe interesarse por sujetos activos del conocimiento. Por eso, un buen aprovechamiento del tiempo escolar exige su transformación en tiempo pedagógico, es decir, tiempo vivencial de la alegría de estar aprendiendo.

RITMOS TEMPORALES Y RITMOS ESCOLARES

La temporalidad tradicional de los rituales escolares sufre, hoy día, un brutal impacto y una intensa competencia proveniente de los tiempos más sintéticos y compactos de los medios electrónicos. La experiencia del tiempo que los alumnos tienen al tratar con el ordenador permite generalmente una prueba comparativa. En términos puramente cronológicos, el ordenador tiene ventaja evidente. Por eso mismo, el profesor temerá la competencia del ordenador si no es consciente de que sus triunfos son otros: su tarea es trabajar de modo conjunto la dimensión cronológica y vivencial del tiempo.

Como facilitadores de accesos, el ordenador y los multimedia electrónicos no se deben considerar como competidores, sino como valiosos auxiliares del cultivo de la intensidad humana del tiempo pedagógico. Educar es más que una buena transmisión de conocimientos, aunque la implique como un aspecto indispensable de la instrucción. Educar es seducir seres humanos para el placer de estar conociendo. Visto de modo cronológico, el tiempo de la escuela está relativamente estirado. Sus ritmos son mucho más largos y lentos que el acelerado tiempo publicitario y los diversos tiempos de los medios de comunicación.

En el aspecto meramente cronológico, la escuela difícilmente podrá competir con la forma acelerada de los usos del tiempo del reloj por los medios electrónicos. Por otro lado, no tiene sentido que la escuela quiera hacer ver que puede resistir a la invasión de esos tiempos compactados en la vida de sus alumnos. Por el contrario, debe incorporarlos. Al hacerlo sin miedo, debe tener claro un punto: la dimensión vivencial de los tiempos humanos debe predominar en las preocupaciones de la escuela acerca del buen uso del tiempo. El buen uso pedagógico del tiempo consiste en la transformación de los tiempos cronológicos, incluso con la ayuda de la compactación de esos tiempos por los medios electrónicos, en tiempos vivos de experiencia del conocimiento.

ENTRELAZAR EL TIEMPO ESCOLAR Y EL TIEMPO VIVO DE LOS SUJETOS APRENDIENTES

La interpenetración del tiempo cronológico con el tiempo vivo es una tarea sumamente exigente. Existen los *tiempos traídos* por las personas (de casa, de fuera), los *tiempos institucionales* (muchas veces, distantes del tiempo pedagógico), los *tiempos compactados* de la invasora ecología cognitiva de las nuevas tecnologías de lá información y de la comunicación (Lévy, **1994** y **1996). Y** todos ellos convergen en el menguado *tiempo del aula.* En ella, lo que más importa son los *tiempos subjetivos,* es decir, la temporalidad histórica de los *sujetos aprendientes.*

Los tiempos subjetivos suelen estar inscritos con bastante rigidez en el tiempo de las instituciones. El tiempo institucional debería estar siempre al servicio de un clima institucional que estimule la sincronización entre tiempos cronológicos y tiempos vivenciados. La creación de condiciones de aprendizaje requiere que la temporalidad institucional se sitúe en función de la producción de tiempo vivo, es decir, al servicio de un tiempo que se revele fecundo para la construcción del conocimiento y para fomentar la sensación de los alumnos y de los docentes de que efectivamente se encuentran insertos en un tiempo pedagógico.

EPILOGO

Liberemos nuestra imaginación

EN INTERNET SE encuentran disponibles algunas partes del guión y también algunas reflexiones adicionales *(Terra futuri-Tierra del futuro),* de la película holandesa *Disclosure (Revelación, Descubrimiento)* de 1995. Trata del factor tiempo y de la experiencia del tiempo. Trata asimismo el tema tan en boga de la *inteligencia emocional* (Daniel Goleman[1], Antonio Damasio, etc.). El escenario es una ciudad de ficción *(Terra refrigera),* supuestamente construida, bajo la Antártida. Parece que en cualquier otro lugar no sería fácilmente admitida, debido a su atrevida solución para la cuestión del tiempo.

Se recurre a la estratagema de una extraña "enfermedad" para radicalizar el tema de la compleja relación entre los ritmos (supuestamente) objetivos del tiempo y la experiencia subjetiva del mismo. Como resultado de esa "enfer-, medad" —¿o sería una verdadera cura de la morbidez de la razón instrumental?— las personas desarrollan una espontaneidad y una sensibilidad emocional "fuera de lo común", también en las relaciones recíprocas.

En *Terra refrigera,* la preocupación por la lectura objetiva del tiempo-del-reloj da lugar a la experiencia subjetiva del tiempo. Todo (espacios, ambientes, detalles de escenificación) está organizado según el criterio de la importancia prioritaria del tiempo subjetivo. El resultado es sorprendente: las referencias "objetuales" se relativizan, se desdobla una realidad cuyos meandros y límites se diluyen, tanto las relaciones placenteras como los controles del poder comienzan a pautarse por criterios de gestión del tiempo vivo de los sujetos. De este modo, queda insinuado qué *fría* es la tierra de allá arriba. En *Terra futuri,* los tiempos humanos se *irritan* (Hartmann, 1996, Net).

Una fantasía realmente *kairológica.* Una estimulante *ucrania* utópica. En ese devaneo —y, se sabe, los devaneos fecundan la planificación— no queda abolida la complejidad (o multidialéctica). No queda eliminada, por el contrario, queda más acentuada la finitud de todo lo que es humano. Esa finitud adquiere, no obs-

[1] **GOLEMAN, D.:** ***Inteligencia emocional.*** **Kairós, Barcelona, 1999.** ***La práctica de la Inteligencia emocional.*** **Kairós, Barcelona, 1996.**

tante, una gustosa transparencia. Las cosas merecen el nombre que se les suele dar. No se trata de un mundo idílico y sin defectos ni riesgos, sino un mundo bastante más sincero, honesto y vibrante. La vivencia del tiempo se vuelve más sabrosamente consciente. Creo que es una bella parábola para meditar sobre algunos aspectos desafiantes del tiempo pedagógico.

Bibliografía

BIBLIOGRAFÍA ESPECÍFICA SOBRE ***EL TIEMPO***

Textos impresos

ESCOLANO, A.: ***Tiempo y educación. La formación del cronosistema. Horario en la escuela elemental (1825-1931),*** en: "Revista de Educación" (M° de Educación y Ciencia, Madrid), num. 301, mayo/agosto de 1993, pp. 127-163.

ALESSANDRI, A. F.: O ***lugar no/do mundo.*** Huritec, Sao Paulo, 1996.

ALLIEZ, E.: ***Tempos capitais:*** *I.* ***Relatos da conquista do Tempo,*** Siciliano, Sao Paulo, 1991.

ATTALI, J.: ***Histoires du temps.*** Fayard, Paris,1982.

— ***El mito del desarrollo.*** Kairós, Barcelona, 1980.

BREUER, R.: ***Las flechas del tiempo: Sobre lo fundamental en la Naturaleza.*** Ullstein, Frankfurt, 1987.

CAPRA, F.: ***La trama de la vida: una nueva perspectiva de los sistemas vivos.*** Anagrama, Barcelona, 1998.

— "Física moderna y misticismo oriental", en WALSH, R. y VAUGHAN, F., pp.89-100.

— ***Pertenecer al Universo.*** Edaf, Madrid, 1994.

— ***El punto crucial.*** Integral, Barcelona, 1989.

— ***Sabiduría insólita.*** Kairós, Barcelona, 1995.

COVENEY, P. y HIGHFIELD, R.: ***La flecha del tiempo.*** Plaza & Janes, Barcelona, 1992.

CULLMANN, O.: ***Jesús e o tempo.*** ASTE, Sao Paulo, 1972.

ECHEVERRÍA, J.: ***Telépolis.*** Destino, Barcelona, 1994.

EINSTEIN, A.: ***La física, aventura del pensamiento.*** Losada, B. Aires,1939

— Mi ***visión del mundo.*** Tusquets, Barcelona, 1980.

GENRO, T: ***Entre a solidao e a solidariedade.*** "Folha de S. Paulo", 14/04/96, p. 3.

GROUPE DE MONTHERON: ***Les hommes de science aux prises avec le temps.*** Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, 1992.

HAWKING, S. W.: ***Historia del tiempo. Del big bang a los agujeros negros.*** Alianza, Madrid, 1997.

HEIDEGGER, M.: ***Tiempo y ser.*** Tecnos, Madrid, 1999.

HESCHEL, A. J.: ***El Shabat y el hombre moderno.*** Paidós, Buenos Aires, 1964.

HUSSERL, E.: ***La idea de la Fenomenología.*** FCE, México, 1982.

— ***Introducción a la Fenomenología.*** Paidós, Barcelona, 1994.

LEVINAS, E.: El *tiempo y el otro.* Paidós, Barcelona, 1980.

LÉVY, P: *Las tecnologías de la inteligencia: el futuro del pensamiento en la era de la Informática.* Paidós Ibérica, Barcelona, 1994.

— *¿Qué es ¡o virtual?* Paidós Ibérica, Barcelona, 1998.

LUDOVICO, F. G.: *Le molecole del tempo: Viaggio nel presente.* Bollati Boringhiere, Torino, 1991.

LYOTARD, F.: *Lo inhumano: bromas sobre el tiempo.* Gedisa, Barcelona, 1989.

MORIN, **E.:** *El espíritu del tiempo.* Taurus, Madrid, 1966.

NEGROPONTE, N.: *Mundo digital.* Ediciones B, Barcelona, 2000.

NOVAES, A. (org.): *Tempo e historia.* Companhia das Letras/sec. Ministerio de Cultura, Sao Paulo, 1992.

PENROSE, R.: *La mente nueva del emperador: ordenadores, mentes y las leyes de la Física.* Grijalbo Mondadori, Barcelona, 1991.

PIAGET,].: *El desarrollo de la noción del tiempo en el niño.* FCE, México, 1978.

PIETTRE, B.: *Philosophie et sáence du temps.* P.U.F., París, 1994.

PINHEIRO, A.: *Tempo soltó.* Ed. autor, s.d. (Poemas, 1970-1972).

PRIGOGINE, L: *El fin de las certidumbres.* Taurus, Madrid, 1996.

— *El nacimiento del tiempo.* Tusquets, Barcelona, 1991.

— *¿Tan sólo una ilusión?* Tusquets, Barcelona, 1983

PRIGOGINE, I. y STENGERS, L: *La nueva alianza. Metamorfosis de la ciencia.* Alianza, Madrid, 1997.

— *Entre el tiempo y la eternidad.* Alianza, Madrid, 1994.

REHFELD, W. I.: *Tempo e religiao: A experiencia do homem bíblico,* Perspectiva/EDUSP, Sao Paulo, 1988.

REÍS, J. C: *Tempo, historia e evasáo.* Papirus, Campiñas, 1994.

Revista MARGEM da Faculdade de Ciencias Sociaáis da PUC/SP, n. 5.1996, (todo sobre *temporalidades).*

RICOEUR, P: *Tiempo y narración.* Cristiandad, Madrid, 1987.

RIFKIN, J.: *Time ivars. The primary conflict in human History.* H. Holt. Co., Nueva York, 1987.

— *Entropía. Hacia el mundo verdadero.* Urano, Barcelona, 1991.

ROSE, K.: *The human body in time, A Machine with feelings, relations and transformations.* Mac GrawHill, Sao Paulo, 1990.

ROSNAY, J. de: £/ *hombre simbiótico.* Cátedra, Madrid, 1997.

— *Los senderos de la vida (de la sociedad industrial a la cultura de la información).* FCE, México, 1998.

RUSSELL, P: *El agujero blanco en el tiempo.* Gaia, Madrid, 1994.

SAMI-ALI, M.: "Cuerpo y tiempo", en: *Cuerpo real, cuerpo imaginario.* Paidós, Buenos Aires, 1979.

SANTOS, M.: *Técnica, espago, tempo - Globalizacáo e meio técnico, científico, informacional.* Hucitec, Sáo Paulo, 1996.

SIMPSON, G.: *The disynchronization of Sam Magruder.* 1997.

— *El hombre y la sociedad.* Paidós, Buenos Aires, 1978.

SMART,].].: *Nuestro lugar en el universo.* Tecnos, Madrid, 1992.

SZAMOSI, G.: *Las dimensiones gemelas.* Pirámide, Madrid, 1987.

THOMPSON, E. P: O *tempo, a disciplina do trabalho e o capitalismo,* en SILVA, T. T. da, *Trabalho, educacao e prdtica social.* Artes Médicas, Porto Alegre, 1991, pp. 44-93.

VIRILIO, P: ***La vitesse de.libération.*** Galilée, París, 1995.
WHITROW, G. F: ***El tiempo en la historia.*** Crítica, Barcelona, 1988.

Textos disponibles en Internet

ANTINUCC1, R: ***Sistemi impermediali per l'apprendimento.*** Fondamenti psicologici e di dattici. CNR, Roma.

ATTALI, J.: ***La mesure et le pouvoir*** (s/ politique et temps).

BAGATTINI, C: ***Cuerpo, tiempo y recuerdos en la anorexia nerviosa.***

BERTONI, E.: ***Cibercultura,*** ATVC Revista: Señal, México.

BORGES, A.: ***Estatuas latentes.*** En: 'A Tarde Cultural' Salvador, Bahía(cf. Internet).

DELACAMPAGNE, C: ***Le temps dans la philosophie du XXe siécle.*** Institut du management d' EDF et de GDF, 1997.

FRECH: ***Die Entwicklung der Freizeit und der Arbeitszeit von der Antike bis heute (El desarrollo del tiempo libre y del tiempo de trabajo desde la Antigüedad hasta hoy).***

GLASERFELD, E.: ***The conceptual construction of time.***

GLOSARIOS Concepts of General Temporal Datábase Interest y Concepts of Specialized Interest. Son glosarios relacionados con Lógica temporal y Computación temporal, obra de un instituto danés (www.cs.auc.dk/~csj / Glosary /generalTDB.html).

GROSSIN, W.: ***L' évolution technologique, la representation du temps et la vie sociale,*** en "Trans-Disciplines". N° 12, mars/juin, 1995.

HARTMANN, M.: ***Fuga Futuri.*** Filmbook, Leiden University, 1996, Film: ***Disclosure;*** 1995; concepción artística y copyright: Alex Vermeulen; fotografía: Peter Cox (ref en Internet bajo ***FUGA FUTURI y Terra Refrigera;*** e-mail: hartman@rullet.leidenuniv.nl)

HILAIRE, N.: ***L'art, le temps et les teclmologies*** (Un projet de recherche du CICV).

JEAN, S. y DAUBIAS, Ph.: ***Le raisonnement temporel*** (DEA Informatique).

LEMAIRE, B.: ***L'entreprise** de l'**âge de l' Information face au temps (l'*** Entreprise).

MANZELLI, P: ***La cultura della interattivitá et il rinnovamento educativo*** (ECO-CREA-Firenze).

MATURANA, H.: ***A natureza do tempo.***

OHRSTROM, P. y HAS, Per.: ***Synopsis of Temporal Logic:*** from ***Ancient Ideas to Artificial Intelligence*** (perspicaz sinopsis histórica de concepto de Lógica temporal).

OKI, K.: ***Synchronizitát in Computerzeialter.***

PORTUGAL.: ***Livro verde para a sociedade da informacao en Portugal.***

PRICE, H.: ***Time's Arrow & Archimedes' Point*** (índice, introducción y capítulo 1º del libro, 1997 más reseñas ydebates).

ROSNAY, J. de; VIRILIO, P.; FINKELKRAUT, A.: L'***utopie du cybermonde,*** transmitido por TV France Culture, 04/12/1995.

SANDBOTHE, M (a).: ***Interactivity - Hypertextuality - Transversality*** (también disponible en alemán).

— (b): ***The Temporalization of Time in Modern Philosophy*** en ***Die Verzeitlichung der Zeit in der modernen Philosophie.***

— et alii (c): ***Die Wiederentdeckung der Zeit (El redescubrimiento del tiempo).*** Darmstadt, Wissenschaftliche Buchgesellschaft, 1996.

SCHULTZ, M.: ***La dinámica de lo estático,*** en "La cuerda floja", núm. 12, mayo de 1996.
Sitios interesantes: Institut du ***Temps Geré; The Time Valué of Money; The Just in Time System; The Time Machine.***
RISSO, M. de.: ***¡I tempo dinámico (esperimenti di "filoso-física",*** parte II).
THIERRY, S.: ***Temps de l'inde et temps chrétien*** (Certitudes),
VIRILIO, P.: ***Un monde sans espace.*** Le Nouvel Observateur, París.
WUCHTERL, Thomas: ***Zeit Ókonomie...*** "Zeit und Neoklassik", 20 p.

OTRAS LECTURAS

Textos impresos

ABRANTESA, P. (org.). ***Epistemología e cognicáo.*** UnB, Brasilia, 1993.
ABREU, Jr., L. ***Conhecimento transdisciplinar. O cenário epistemológico da complexidade.*** UNIMEP, Piracicaba, 1996.
BERTICELLI, I. A. ***Educacáo: Auto-organizagáo e Complexidade,*** en: "Cadernos de Educacáo" (Ufpel), ano 6, n. 9, ago./dez. 1997, p. 127-143.
BOFF, L.: ***El águila y la gallina: una metáfora de la condición humana.*** Trotta, Madrid, 1998.
— ***O despertar da agua. O dia-bólico e o sim-bólico na construqao da realidade.*** Vozes, Petrópolis, 1998.
BOHM, D. y PEAT, F. D.: ***Ciencia, orden y creatividad.*** Kairós, Barcelona, 1990.
— y otros: ***El paradigma holográfico.*** Kairós, Barcelona, 1992.
CAPRA, F.: ***La trama de la vida. Una nueva perspectiva de los sistemas vivos.*** Anagrama, Barcelona, 1998.
COVENEY, P. y HIGFIELD, R.: ***La flecha del tiempo.*** Plaza & Janes, Barcelona, 1992.
DAMASIO, A.: O ***erro de Descartes: Emocao, razao e cerebro humano.*** Companhia das Letras, Sao Paulo, 1996.
DOCZI, G.: ***O poder dos limites; Harmonías e proporqóes na natureza, arte e arquitectura.*** Mercuryo, Sao Paulo, 1990.
FLICKINGER, H. G. y NEUSER, W.: ***Teoría da auto-organizacáo - As Raizes da interpretaqao construtivista do conhecimento.*** Edipucrs, Sao Paulo, 1994.
GLEICK, J.: ***Caos: la creación de una ciencia.*** Seix Barral,Barcelona, 1998.
GOLEMAN, D.: ***Inteligencia emocional,*** Kairós, Barcelona, 1995.
HOFSTADTER, D. R.: ***Goedel, Escher, Bach. Un eterno y grácil bucle.*** Tusquets, Barcelona, 1989.
LÉVY, P. ***L' intelligence collective. Pour une anthropologie du cyberspace.*** La Découverte, París, 1995.
— ***As tecnologías da inteligencia: o futuro do pensamento na era da informática.*** Editora 34, Rio de Janeiro, 1993.
— ***¿Qué es lóqirtual?*** Paidós Ibérica, Barcelona, 1998.
LEVY, S.: ***Vida artificial - En demanda de urna nova criaqáo.*** Don Quixote, Lisboa, 1993.
LEWIN, R.: ***Complejidad: el caos como orden generador del orden.*** Tusquets, Barcelona, 1995.
MARINA, J. A.: ***Teoría de la inteligencia creadora.*** Anagrama, Barcelona, 1* ed., diciembre de 1993; 4ª ed., 1994.
MATURANA, H. y VÁRELA, E: ***El árbol del conocimiento.*** Debate, Madrid, 1985.
MORÁIS, R. de: ***Ecología da mente.*** PSY, Campiñas, 1993.
MORIN, E.: ***Introducción al pensamiento complejo.*** Gedisa, Barcelona, 1995.

- — ***El método III - El conocimiento del conocimiento.*** Cátedra, Madrid, 1988.
— ***£/ método IV - Las ideas.*** Cátedra, Madrid, 1992.
PESSIS-PASTEERNAK, G. (ed.): ***Do caos a inteligencia artificial; Quando os dentistas se interrogam.*** UNESCP, Sao Paulo, 1993.
POPPER, K.: ***Para una teoría evolutiva del conocimiento,*** en: Id, Un ***mundo de propensiones,*** Tecnos, Madrid, 1992, pp. 41-45.
PRIGOGINE, I. ***El fin de las certidumbres.*** Taurus, Madrid, 1996.
—***¿Tan sólo una ilusión?.*** Tusquets, Barcelona, 1983.
— y STENGERS, I. ***La nueva alianza: metamorfosis de la ciencia.*** Alianza, Madrid, 1997.
— ***Entre el tiempo y la eternidad.*** Alianza, Madrid, 1994.
RAGGATT, R, EDWARDS, **R.** y **SMALL,** N. (eds.).: ***The Learning Society. Challenges and Trends.*** Routledge, London/New York, 1996.
RAYMUNDO, J.: ***Auto-organizagao - Novas bases para o conhecimento humano?*** Idéia, Rio de Janeiro, 1993.
ROSNAY, J. de: £/ ***hombre simbiótico.*** Cátedra, Madrid, 1996.
RUELLE, D.: Azar ***y caos.*** Alianza, Madrid, 1995.
SENGE, P. M.: ***La quinta disciplina.*** Granica, Barcelona, 1993.
— y otros: ***La quinta disciplina en la práctica.*** Granica, Barcelona, 1995.
STEWART, I. ***¿juega Dios a los dados?: la nueva matemática del caos,*** Grijalbo Mondadori, Barcelona, 1996.
TALBOT, H.: O ***universo holográfico.*** Best Seller/Círculo do Livro, Sao Paulo, 1993.
WALSH, R. y VAUGHAN, F: Mas ***allá del ego.*** Kairó;, Barcelona, 1982
VÁRELA, F.: ***Conocer. Las ciencias cognitivas: tendencias y perspectivas.*** Gedisa, Barcelona, 1990
— ***Autonomía y conocimiento. Ensayo sobre lo vivo.*** Gedisa, Barcelona, 1992
VÁRELA, F. et alii. ***The Embodied Mind - Cognitive Science and Human Experience,*** The MIT Press, Cambridge, 1991.
VON KROGH, G., y ROOS, J. ***Organizational Epistemology,*** St. Martin's Press, New York, 1995.
WATZLAWICK, P. (org.). ***¿Es real la realidad?: confusión desinformación, comunicación,*** Herder, Barcelona, 1994
WTLBER, K. (org.), ***El paradigma holográfico,*** Kairós, Barcelona, 1987.
WHITROW, G.: ***El tiempo en ¡a historia: de la evolución de nuestro sentido del tiempo y de la perspectiva temporal.*** Crítica, Barcelona, 1988.

Textos de Internet

El material disponible en Internet sobre cualquiera de los conceptos del Glosario es muy abundante. Según el "motor de búsqueda" que se prefiera, puede variar el de enlace para nombre completos o expresiones de varias palabras (+ para AltaVista, / para HotBot). Ejemplos: ***Knowledge Society, Complex Systems, Learning Organization, Apprentissage Organisationnel, Organisationales Lernen, etc.*** Ejemplos:

— Actuar, aprender (Virgina KASTREUP, UFRI);
— ***Apprendre au 21e siécle*** (doc. de un grupo canadiense);
— As ***estruturas antropológicas do ciberespaco*** (LEMOS, André L.M.);
— ***Changing the Learning Culture*** (Barbara LEPANI);
— ***Comment devenir un entreprise apprenante*** (bibliografía);

— ***Die Lernende Organisation*** (Thomas BERTELS y Hartmut WALZ);
— ***El fenómeno de la complejidad social humana*** (Pablo NAVARRO);
— ***From Fitness Landscapes to Knowledge Landscapes*** (David OLIVER);
— ***La metáfora del "holograma social"*** (Pablo NAVARRO);
— ***Las comunidades discursivas y el cambio educativo*** (RODRÍGUEZ ROMERO, M. Mar);
— ***Learning as Transformation*** (Harrison OWEN);
— ***Learning hozo to leam collectively; Revisiting Gregory Bateson no the topic oforganizational learning*** (DARLING, Marilyn J.);
— Literature on Learning Organization, Knowledge Creation and Related Readings (compiled by Thomas Bertels);
— ***Organizational learning and information Systems*** (W. BALASUBRAMANIAN);
— ***Pensamento sistémico: Un roteiro básico para perceber as estruturas da realidade organizational*** (ANDRADE, Aurelio L.);
— ***Penser Yentrelacement de l'Humain et du Technique: les réseaux hybrides d' intelligence*** (William A. TURNER);
— ***Synergy and Self-Organization in the Evolution of Complex Systems*** (Peter A. CORNING);
— ***The learning organizations homepage.***

Colección

EDUCACIÓN HOY ESTUDIOS

' VOLÚMENES PUBLICADOS

AEBLI, H.: *12 formas básicas de enseñar.*

- *Factores de la enseñanza que favorecen el aprendizaje autónomo.*

AINSCOW, M.: *Necesidades especiales en el aula.*

- *Desarrollo de las escuelas inclusivas. Ideas, propuestas y experiencias para mejorar las instituciones escolares.*
- *Hacia escuelas eficaces para todos. Manual para la formación de equipos docentes.*
- *Crear condiciones para la mejora del trabajo en el aula. Manual para la formación del profesorado.*

ARDOINO, J.: *Perspectiva política de la educación.*

ARIZA, C; CESARI, M.* D. y GABRIEL Y GALÁN, M.: *Programa integrado de Pedagogía Sexual en la escuela.*

ASSMANN, H.: *Placer y ternura en la educación. Hacia tina sociedad aprendiente.* Prólogo de Leonardo Boff.

AVANZINI, G.: *La pedagogía en el siglo XX*

BERNAD, J. A.: *Modelo cognitivo de evaluación escolar.*

BISQUERRA, R.: *Orígenes y- desarrollo de la Orientación Psicopedagógica.*

BRUNER, J. S.: *El proceso mental en el aprendizaje.*

CLEMENTE, A.: *Psicología del desarrollo adulto.*

CROSS, G. R: *Introducción a la psicología del aprendizaje.*

DEARDEN, R. E; HIRST.P H. y PETERS, R. S.: *Educación y desarrollo de la razón.*

DELORME, Ch.: *De la animación pedagógica a la investigación-acción.*

DUPONT, P.: *La dinámica de la clase.*

FERMOSO, P.: *Manual de Economía de la Educación.*

FERNANDES, E.: *Psicopedagogia de la adolescencia,*

FOUREZ, G: *La construcción dA conocimiento científico.*

GARCÍA SÁNCHEZ, J. N.: *Manual de dificultades de aprendizaje.*

GÓMEZ-CHACÓN, I.: *Matemática emocional L afectos como vehículo de conocimiento matemático.*

GONZÁLEZ DE CARDEDAL, O.: *Memoria para un educador.*

GUPTA, R. M. y COXHEAD, P.: *Asesoramiento apoyo psicopedagógico. Estrategias prácticas de intervención educativa.*

GUTIÉRREZ ZULOAGA, I.: *Introducción a la historia de La Logopedia.*

HAMELINE, D.: *La instrucción, una actividad intencionada.*

HARGREAVES, D.: *Las relaciones interpersonalei en la educación.*

HERNÁNDEZ, R: *Diseñar y enseñar. Teoría y Técnicas de La Programación y del Proyecto Docente.*

HERSH, R.; REIMER, J. y PAOLITTO, D.: *Eli crecimiento moral. De Piaget a Kohlberg.*

HONORÉ, B.: *Para una teoría de La formación.*

HOUGH, M.: *Técnicas de orientación psicológica.*

HUSÉN, T: *La escuela a debate. Problemas y futuro.*

JUIF, P. y LEGRAND, L.: *Didáctica y renovación pedagógica.*

- *Grandes orientaciones de la pedagogía contemporánea.*

LÁZARO, A. y ASENSI, J.: *Manual de Orientación Escolar y Tutoría.*

MAQUIRRIAIN, J. M.: *Intimidad humana y Análisis Transaccional.*

MARTIN, M.: *Semiología de la imagen y pedagogía.*

McCLELLAND, D.: *Estudio de la motivación humana.*

MEMBIELA, P. (ed.): *Enseñanza de las Ciencias desde la perspectiva CTS.*

MORA, J. A.: *Psicología básica.*

O'DONOGHUE, M-.: *Dimensión económica de la educación.*

PERETTI, A. DE: *Del cambio de la inercia. Dialéctica de La persona y los sistemas sociales.*

PÉREZ JUSTE, R.; LÓPEZ RUPÉREZ, E; PERALTA, M. D. y MUNICIO, P.: *Hacia una educación de calidad. Gestión, instrumentos y evaluación.*

POEYDOMENGE, M. L.: *La educación según Rogers. Propuestas de la no directividad.*

POSTIC, M.: *La relación educativa.*

POSTIC, M. y DE KETELE, J. M.: *Observar las situaciones educativas.*

QUINTANA, J, M.ª y otros: *Pedagogía Familiar.*

RAY. W.: *Diferencias individuales en el aprendizaje. Personalidad y rendimiento escolar.*

RODRÍGUEZ, A.: *La formación de los maestros en los países de la Unión Europea.*

RODRÍGUEZ, A.; GUTIÉRREZ, I. y MEDINA, A.: *Un enfoque interdisciplinar en la formación de los maestros.*

ROSALES, C.: *Didáctica. Núcleos fundamentales.*

- *Evaluar es reflexionar sobre la enseñanza.*

RUIZ, J. M.ª: *Cómo hacer una evaluación de centros educativos.*

SÁINZ, C. y ARGOS, J.: *Educación Infantil.*

SCHWARTZ, B.: *Hacia otra escuela.*

SCOTT, M. D. y POWERS, W. G.: *La comunicación interpersonal como necesidad.*

SIMÓN, H. Cl: *La educación y la informatización de la sociedad.*

SOLER, E. y otros: *Teoría y práctica del proceso de enseñanza-aprendizaje. Pautas y ejemplos para un desarrollo curricular.*

STAINBACK, S. y W.: *Aulas inclusivas. Un nuevo modo de enfocar y vivir el curricula.*

STRIKE, K. A y EGAN, K.: *Ética y política educativa.*

TEJEDOR, F. J. y GARCÍA VALCÁRCEL, A. (eds.): *Perspectivas de las nuevas tecnologías en la educación.*

TENBRINK, T. D.: *Evaluación. Guía práctica para profesores.*

TITONE, R.: *Psicodidáctica.*

UNESCO: *Sobre el futuro de la educación. Hacia el año **2000.***

URÍA, M.ª E.: *Estrategias didáctica-organizativas para mejorar los centros educativos.*

VALLE, A. del: *Aportación bio-bibliográfica a la Historia de la Ciencia.*

VILLUENDAS, M. D.: *La identidad cognitiva. Estructura mental del niño entre 4y **7** años*

WHITAKER, R: *Cómo gestionar el cambio en contextos educativos.*

ZABALZA, M. A.: *Calidad en la Educación Infantil.*

— *Diseño y desarrollo curricular.*